



PROYECTO FIN DE CARRERA PLAN 2000

E.T.S.I.S. TELECOMUNICACIÓN

TEMA: Diseño de sistema de videoconferencia

TÍTULO: Sistema de videoconferencia sobre interfaz web para residencias de la tercera edad

AUTOR: Luis García Nieto

TUTOR: Pedro García del Pino

Vº Bº.

DEPARTAMENTO: DIAC



Miembros del Tribunal Calificador:

PRESIDENTE: Marta Sánchez Agudo

VOCAL: Pedro García del Pino

VOCAL SECRETARIO: Martina Eckert

DIRECTOR:

Fecha de lectura:

Calificación:

El Secretario,

RESUMEN DEL PROYECTO:

El objeto del presente Proyecto es el diseño de una nueva solución de videoconferencia destinada especialmente a personas de la tercera edad que habiten en residencias. Su principal objetivo es el aumento de la calidad de vida de los residentes a través de la mejora de asistencia y condiciones de comunicación, especialmente con sus familiares. Este nuevo sistema, permitirá a estas personas mantenerse en contacto con su familia y amigos de una forma sencilla y eficaz.

Se trata de una solución software que se implementará sobre interfaz web. Al dirigirse a un público poco familiarizado con la tecnología, se deberá caracterizar por un entorno amigable, fácil de usar e independiente de la infraestructura de la residencia. Además, debido a la base sobre la que se desarrollará el nuevo sistema, podrá contar con funcionalidades especialmente adaptadas a las necesidades del usuario (autenticación mediante smartcard, entrada a través de pantalla táctil, funciones sencillas y limitadas...) y ampliables de cara a un futuro, lo que daría la posibilidad de aplicarlo a nuevos ámbitos.



*A la Universidad y a todos los profesores de la escuela,
por todo lo que me han aportado en esta etapa.*

*A mi familia, pareja y amigos,
por estar ahí durante este largo camino.*

A todos, simplemente...

Gracias.





INDICE

1	Introducción	5
1.1	Visión general	5
1.2	Justificación del estudio	6
1.3	Objetivos	8
1.4	Estructura del proyecto	9
2	Sistemas de videoconferencia	11
2.1	Base teórica	11
2.1.1	¿Qué entendemos por videoconferencia?	11
2.1.2	Historia de la videoconferencia	12
2.1.3	Tipos de Videoconferencia	16
2.1.4	Aplicaciones de la videoconferencia	19
2.1.5	Conceptos teóricos básicos	21
2.1.5.1	Videostreaming	21
2.1.5.2	Red5	22
2.1.5.3	Protocolo SMTP	25
2.1.5.4	Smartcard	26
2.1.5.4.1	Aplicaciones comerciales	27
2.1.5.4.2	Estructura	29
2.2	Algunas aplicaciones de la videoconferencia	29
2.2.1	Uso de la Videoconferencia en la educación.	30
2.2.2	Uso de la Videoconferencia en la medicina.	31
2.2.2.1	Algunos ejemplos	33
3	Descripción de la instalación	37
3.1	Viabilidad	37
3.1.1	Viabilidad técnica	37
3.1.1.1	Viabilidad técnica del emplazamiento	38
3.1.2	Viabilidad social	40
3.1.3	Viabilidad económica	41
3.2	Solución propuesta	42
3.2.1	Descripción del producto	42
3.2.2	Requerimientos del sistema	44
3.2.2.1	Funcionalidades	45
3.2.2.2	Usabilidad	49
3.2.2.3	Fiabilidad	50
3.2.2.4	Desempeño	50
3.2.2.5	Restricciones	51
3.2.3	Requisitos Funcionales	51
3.2.3.1	Módulo de Videoconferencia	51
3.2.3.2	Escenarios	53
3.2.3.3	Módulo de administración y tarificación	54
3.2.4	Requisitos no funcionales	56
3.2.5	Especificación Casos de Uso	56
3.2.5.1	Subsistema de Videoconferencia	57
3.2.5.2	Subsistema Administración de usuarios	63
3.2.5.3	Subsistema Tarificación	67
3.2.6	Arquitectura	68
3.2.6.1	Patrón MVC	68
3.2.6.2	Modelo de datos	73
3.2.6.3	Interfaces	74
3.2.6.3.1	Clases	75
3.2.7	Plano de instalación	79
3.2.8	Manual básico de funcionamiento	80
3.2.8.1	Aplicación	80
3.2.8.1.1	Iniciar sesión	80
3.2.8.1.2	Recuperar Contraseña	81
3.2.8.1.3	Salir del sistema	82



3.2.8.2	Módulo de usuarios	82
3.2.8.2.1	Alta Usuario	82
3.2.8.2.1.1	Datos Básicos	82
3.2.8.2.1.2	Agregar Imágen	83
3.2.8.2.1.3	Datos Adicionales	84
3.2.8.2.2	Baja Usuario	86
3.2.8.2.3	Activar Usuario	88
3.2.8.2.4	Modificar Usuario	90
3.2.8.2.5	Agregar Contacto	90
3.2.8.2.6	Eliminar Contacto	94
3.2.8.3	Módulo de Tarificación	96
3.2.8.3.1	Informe General	97
3.2.8.3.2	Informe por Residente	98
4	 Presupuesto	100
5	 Mejoras	102
6	 Conclusiones	105
7	 Referencias	107



1 | Introducción

1.1 Visión general

¿Qué es la tecnología?, ¿cuál es su misión? Según la mayoría de definiciones la tecnología es el conjunto de conocimientos técnicos, experiencias o habilidades a través de las cuales transformamos y utilizamos nuestro entorno con el objetivo de crear productos y servicios que satisfagan nuestras necesidades.

Partiendo de esta premisa, a la hora de crear un producto tecnológico verdaderamente útil y con el fin de asegurar su aceptación en el mercado, lo que realmente deberíamos empezar a preguntarnos es, ¿cuál es el colectivo que más necesidades tiene por cubrir? Si solamente nos paramos a pensar en esta pregunta, lo más lógico sería pensar en individuos de mediana edad, que son aquellos que tienen una vida más activa tanto laboral como personal, lo cual le lleva a generar esa cantidad de necesidades que cubrir. Sin embargo, el hecho de enfocarlo a este sector, tiene un gran inconveniente y es que es donde se encuentran los mayores competidores del mercado con sus tecnologías más punteras, lo cual genera una enorme dificultad a la hora de entrar en el mercado y los hace prácticamente imposibles de desbancar.

Por tanto, debemos ir más allá y a la pregunta de cuál es el colectivo que más necesidades necesita cubrir debemos unir: ¿... y qué menos atención se le presta actualmente? Esto hace cambiar radicalmente el enfoque de la situación y centrar la mirada hacia el colectivo de la tercera edad, un sector con grandes necesidades que cubrir pero bastante desamparado en cuanto al uso de la tecnología se refiere, tanto por parte de los fabricantes como de los mismos usuarios. El hecho de que las personas mayores sean más reacias al uso de la tecnología da lugar a que los fabricantes tecnológicos no gasten demasiado esfuerzo en crear productos dirigidos a ellos.

Esta ha sido la principal motivación de este Proyecto, el brindar a un colectivo social como el de la tercera edad, residente en centros geriátricos, la oportunidad de cubrir una de sus principales necesidades, como es la comunicación con el exterior (familiares, amigos, etc.) a través de la tecnología, en este caso de un nuevo software orientado especialmente hacia ellos que no sólo logre su aceptación en cuanto a la utilización se refiere, si no que vaya más allá contribuyendo a acercar y familiarizar este sector con el uso de las nuevas tecnologías.

La labor por tanto será no sólo la creación de un nuevo producto o sistema de comunicación, sino también pasará por el estudio de este sector comprendiendo sus



necesidades y asumiendo sus principales limitaciones. Sólo de esta manera se podrá garantizar el llegar al éxito.

1.2 Justificación del estudio

Durante el presente Proyecto se tratará de abordar la problemática que hoy en día existe en torno a las personas dependientes, en este caso la tercera edad, a la hora de mantener el contacto con sus respectivos familiares desde la residencia en la que se encuentran, a través de una solución sencilla de utilizar y fácil de implementar.

La motivación de este proyecto radica en el hecho de que las residencias geriátricas es uno de los sectores que está sufriendo un mayor crecimiento. Es un sector que se encuentra actualmente en plena expansión y durante los próximos años será uno de los nichos de mercado con mayor crecimiento debido al acelerado envejecimiento de la población y la carencia de plazas residenciales en España.

Más del 45 por ciento de la población española estará englobada en el grupo de la tercera edad y será dependiente en el año 2032, afectando principalmente a aquellas personas que en la actualidad tengan entre 30 y 35 años, según los datos ofrecidos por el INE y recogidos en el informe del Instituto Internacional de Estudios sobre la Familia 'The Family Watch' (Familia, 2009) sobre la calidad de vida en la Tercera Edad y el envejecimiento activo.

Mayores de 64 años por comunidades autónomas (%)

A 1 de enero de 2012

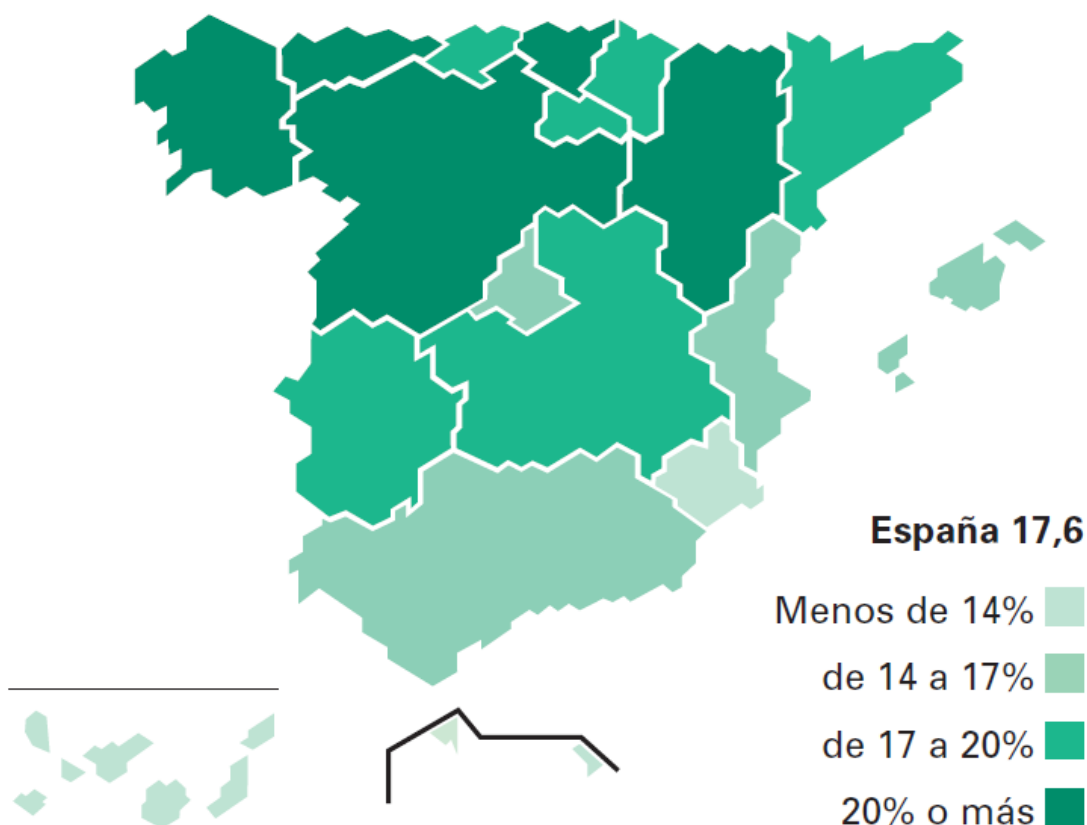


Ilustración 1. Distribución de la población >64 años por Comunidades ((INE), 2012)

El objeto de este Proyecto es el diseño de una nueva solución de videoconferencia destinada a residencias de la tercera edad. Su principal objetivo se encamina hacia un aumento de la calidad de vida de los residentes a través de la mejora de asistencia y condiciones de comunicación, especialmente con sus familiares. Permitirá a estas personas mantenerse en contacto con su familia y amigos siempre que lo deseen y de una manera sencilla y eficaz.

Se trata de una solución software implementada sobre interfaz web. Este sistema, al dirigirse a usuarios generalmente poco familiarizados con la tecnología, se



caracterizará por un entorno amigable, independiente de la infraestructura de la residencia y con funcionalidad ampliable según sus necesidades y con vistas a nuevas aplicaciones y usos en un futuro, los cuáles podremos tratar más adelante.

Se analizará el uso de la videoconferencia tanto en la educación como en la sanidad, dos de las principales áreas en las que hoy en día está participando con mayor éxito y cuentan con una mejor visión de futuro. De ellos, el área de la sanidad es el más cercano al de nuestro interés, pues si bien es cierto que hemos encontrado casos de implantación de sistemas de videoconferencia en residencias de la tercera edad, su función se encamina en la inmensa mayoría de los casos a la asistencia sanitaria o telemedicina.

La principal diferencia del sistema desarrollado con lo existente actualmente en el mercado es su facilidad de uso, un residente puede acceder al sistema insertando una simple tarjeta en un lector, este tipo de usuarios no necesitan especificar datos para acceder al sistema, sino que les bastará con utilizar una tarjeta personalizada que posee la información necesaria para autenticarse (Smartcard). Por otro lado, considerando los problemas motores y de visión que poseen los futuros usuarios, la interacción incluye una pantalla táctil, de esta forma los residentes no necesitan periféricos como teclado y ratón para utilizar el sistema.

1.3 Objetivos

El objetivo principal de este Proyecto es crear una solución que permita la comunicación tanto visual como auditiva entre personas de la tercera edad y sus familiares o amigos, pudiendo mejorar su calidad de vida. Está enfocado a residencias geriátricas en las que se pueda disponer de una sala para tal uso con sus respectivos puestos de videoconferencia individuales compuestos por ordenadores, micrófonos, webcams, mesas, sillas y mamparas que doten a cada puesto de la privacidad necesaria.

Para llegar a tal objetivo, será necesario dotar a la solución de todos aquellos aspectos que resulten atractivos e indispensables para el público al que va dirigido, como sencillez y simplicidad a la hora de usarlo puesto que se trata de personas poco familiarizadas con la tecnología y que disponen de grandes limitaciones, como los problemas motores o de visión que se comentaban con anterioridad. Sobre todo, se ha de tener siempre presente que se trata de mejorar la calidad de vida de estas personas.



Como objetivo secundario se desea presentar a este colectivo social, como son las personas de la tercera edad, una tecnología de fácil uso y comprensión que se aleje del estereotipo tecnológico que tienen hoy en día en su cabeza. Tiene que servir para ayudarles a ver que los avances tecnológicos son también buenos para ellos y pueden hacer uso de los mismos de forma independiente y sin ningún tipo de problema. Se trata de ir sentando una base sobre la que seguir trabajando en un futuro para mejorar las condiciones de vida de estas personas. Que presenten paulatinamente una actitud más positiva hacia la tecnología y vean los beneficios que ésta puede brindarles sin necesidad de complejos mecanismos ni sistemas. Deben tener muy presente que la tecnología es para todos y sólo de esta manera conseguiremos mejorar su calidad de vida a través del día a día, evitando el distanciamiento y aislamiento con el resto de la sociedad que avanza a pasos agigantados.

1.4 Estructura del proyecto

La estructura básica definida para este Proyecto ha sido dividida en 6 partes principales:

1. Estudio de mercado.

Se ha basado en el estudio de la evolución y del estado del arte actual de los sistemas de videoconferencia, así como los principales usos que se le da hoy en día. Se citarán y analizarán varios casos de éxito recientes, en distintos ámbitos.

2. Viabilidad.

Todo proyecto antes de ser llevado a cabo debe tener su estudio de viabilidad, con el fin de certificar que tanto su desarrollo como su posterior comercialización son factibles y tendrá la aceptación suficiente en el mercado.

En este caso se ha dividido en tres ramas:

- Técnica: se estudia la posibilidad de implementar el Proyecto en la vida real, tanto desde el punto de vista de negocio como de emplazamiento.
- Social: consiste en el estudio de la aceptación y asimilación del nuevo producto dentro de la sociedad y en concreto del sector al que va dirigido, en este caso, la tercera edad.
- Económica: también será necesario evaluar los costes asociados al Proyecto y la manera menos agresiva posible de poder hacerlos frente.



3. Especificación de requisitos

Se trata de establecer los requisitos principales del sistema, tanto en la parte de desarrollo (Hardware/Software necesario para llevarlo a cabo) como en la parte de funcionalidades.

4. Definición de funcionalidades y casos de uso

En este caso se hace un análisis más profundo del abanico de posibilidades que ofrece el sistema a nivel de uso, describiendo los posibles casos se le puedan presentar a un usuario.

5. Desarrollo del manual básico de uso

Todo nuevo producto tecnológico debe llevar asociado su manual de uso, con capturas gráficas que simplifiquen y faciliten la comprensión.

6. Estimación económica

Por último, se hará un análisis del balance económico del Proyecto, teniendo en cuenta tanto los costes iniciales como el precio de venta final para obtener su rentabilidad.

2 | Sistemas de videoconferencia

2.1 Base teórica

2.1.1 ¿Qué entendemos por videoconferencia?



Ilustración 2. Videoconferencia

La videoconferencia es un sistema de comunicación que permite interactuar a personas situadas en dos o más sedes mediante transmisiones de audio y video bidireccionales concurrentes (Salcedo, 2000).

Con la videoconferencia podemos compartir información, intercambiar puntos de vista, mostrar y ver todo tipo de documentos, y todo ello sin desplazarse al lugar donde se encuentra la otra persona.

La tecnología básica usada en un sistema de videoconferencia es la de compresión digital de flujo de audio y video en tiempo real, que permite transmitir una determinada cantidad de información audiovisual utilizando en realidad una significativamente menor cantidad de la misma. El hardware y/o software que realiza esta compresión es conocido como códec (codificador-decodificador). Para ello el flujo de información digital -de unos y ceros- es subdividido en paquetes codificados y etiquetados, que luego son transmitidos a través de una red digital, generalmente RDSI o IP.

Los componentes mínimos necesarios para realizar una videoconferencia son:

- **Entrada de video:** cámara de video estándar o webcam .
- **Salida de video:** monitor de computadora, televisor, o proyector.
- **Entrada de audio:** micrófono.
- **Salida de audio:** altavoz o auriculares.
- **Transferencia de datos:** LAN, Internet.



Ilustración 3. Cámara, micrófono, altavoz y mando a distancia para la videoconferencia

2.1.2 Historia de la videoconferencia

El interés en la comunicación utilizando video ha crecido con la disponibilidad de la televisión comercial. Los adultos de hoy han crecido utilizando el televisor como un medio de información y de entretenimiento, se han acostumbrado a tener un acceso visual a los eventos mundiales más relevantes en el momento en que estos ocurren. Nos hemos convertido rápidamente en comunicadores visuales. Tanto es así que, desde la invención del teléfono, los usuarios han tenido la idea de que el video podría eventualmente ser incorporado a este.

En las series de televisión como “*Star Trek*” o “Los Supersónicos” de los 60 y 70 usaban el videoteléfono rutinariamente sugiriendo que podríamos esperar uno para nuestro uso cualquier día.

AT&T presentó en 1964 en la feria del comercio mundial de Nueva York un prototipo de videoteléfono el cuál requería de líneas de comunicación bastante costosas para transmitir video en movimiento, con costos cercanos a los mil dólares por minuto. El dilema fue la cantidad y tipo de información requerida para desplegar las imágenes de video. Las señales de video incluyen frecuencias mucho más altas que las que la red telefónica podía soportar por aquel entonces. El único método posible para transmitir la señal de video a través de largas distancias fue a través de satélite, cuya industria se encontraba en la infancia por aquellos años.



Ilustración 4. Prototipo de videoteléfono AT&T (Pazmiño, 2012)

Durante los años 70 se realizaron progresos en muchas áreas claves, los diferentes proveedores de redes telefónicas empezaron una transición hacia métodos de transmisión digital. La industria de los ordenadores también avanzó enormemente en el poder y velocidad de procesamiento de datos y se descubrieron y mejoraron significativamente los métodos de muestreo y conversión de señales analógicas en bits digitales.

El procesamiento de señales digitales ofreció ciertas ventajas, primeramente en las áreas de calidad y análisis de la señal aunque el almacenamiento y la transmisión todavía presentan obstáculos significativos. En efecto, una representación digital de una señal analógica requiere de mayor capacidad de almacenamiento y transmisión que la original. Por ejemplo, los métodos de video digital comunes a finales de los años 70 y principios de los 80 requirieron de relaciones de transferencia de 90 Mbps.

La necesidad de una compresión fiable de datos digitales fue crítica. Los datos de video digital son un candidato natural para comprimir, debido a que existen muchas redundancias en la señal analógica original.

Una buena parte de la señal de video analógica estaba dedicada a la sincronización y visualización del monitor de televisión. Se descubrieron algunos métodos de compresión de datos los cuales eliminaban esta parte redundante de información en la señal alcanzando hasta una reducción del 50%, es decir 45 Mbps, una razón de compresión 2:1. Las redes telefónicas en su transición digital, han utilizado diferentes relaciones de transferencia, la primera fue de 56 kbps necesaria para una llamada telefónica. Enseguida grupos de canales de 56 kbps fueron unificados para lograr un canal de información más grande el cual corría a 1,5 Mbps (comúnmente llamado canal T1). Posteriormente, se unificaron varios grupos de canales T1 para formar un



canal que corría a 45 Mbps (o un T3). Así, usando video comprimido a 45 Mbps fue finalmente posible pero todavía extremadamente caro transmitir video en movimiento a través de la red telefónica pública. Estaba claro que era necesario comprimir aún más el video digital para llegar a hacer uso de un canal T1 (con una relación de compresión de 60:1). Por ello, a principios de los 80, nuevos métodos de compresión hicieron su debut, yendo más allá de la eliminación de la temporización y sincronización de la señal, realizando un análisis del contenido de la imagen para eliminar redundancias.

Esta nueva generación de *video codecs* (COdificador/DECodificador), no sólo aprovecho las ventajas de las redundancias, sino también del sistema de la visión humana. El video presentado en Norteamérica es de 30 cuadros o imágenes por segundo, sin embargo esto excede los requerimientos del sistema de visión humano para percibir el movimiento. La mayoría de las películas cinematográficas muestran una secuencia de 24 cuadros por segundo. La percepción del movimiento continuo puede ser obtenida entre 15 y 20 cuadros por segundo, por tanto una reducción de 30 a 15 cuadros por segundo por sí misma logra un porcentaje de compresión del 50%. Una relación de 4:1 se logra de esta manera pero todavía no se alcanza el objetivo de lograr una razón de compresión 60:1.

Los codecs de principios de los 80 utilizaron una tecnología conocida como codificación de la Transformada Discreta del Coseno (abreviado DCT). Usando esta tecnología las imágenes de video pueden ser analizadas para encontrar redundancia espacial y temporal. La redundancia espacial es aquella que puede ser encontrada dentro de un cuadro sencillo de video (áreas de la imagen que se parecen bastante y pueden ser representadas con una misma secuencia), y la temporal es aquella que puede ser encontrada de un cuadro de la imagen a otro (áreas de la imagen que no cambian en cuadros sucesivos). De esta manera, combinando todos los métodos mencionados anteriormente, se logró obtener una razón de compresión de 60:1.

El primer códec fue introducido al mercado por la compañía Compression Labs Inc. (CLI) y fue conocido como VTS 1.5 (VTS significaba Video Teleconference System, y el 1.5 hacía referencia a 1,5 Mbps ó T1). En menos de un año se mejoró para obtener una relación de compresión de 117:1 (768 kbps) y se renombró el producto como VTS 1.5E. Ninguno de estos codecs era barato.

A mediados de los 80 se observó un gran avance en la tecnología empleada en los codecs y de manera similar se observó una baja sustancial en los costes de los medios de transmisión. CLI introdujo el sistema de video denominado Rembrandt, el cual utilizaba ya una razón de compresión de 235:1 (384 kbps). Entonces una nueva compañía, Picture Tel, introdujo un nuevo códec que utilizaba una relación de compresión 1600:1 (56 kbps). CLI lanzó poco después el códec denominado



Rembrandt 56 el cual también operó a 56 kbps utilizando una nueva técnica denominada compensación del movimiento. Al mismo tiempo los proveedores de redes de comunicaciones empleaban nuevas tecnologías que abarataban el coste del acceso a las redes de comunicaciones. El precio de los codecs cayó casi tan rápido como aumentaban las relaciones de compresión.

El utilizar compresiones tan grandes tiene como desventaja la degradación en la calidad y en la definición de la imagen. Una imagen de buena calidad puede obtenerse utilizando relaciones de compresión de 235:1 (384 kbps) o mayores.

La relación de compresión mayor empleada es de 1600:1 (56 kbps), ya que no existe una justificación para emplear rangos de compresiones aún mayores.

Con el uso de las telecomunicaciones, actualmente se pueden llevar a cabo conversaciones interactivas, desde las exposiciones informativas, hasta los cursos prácticos de participación colectiva. Este método de enseñanza a través de las comunicaciones requiere de dos aspectos importantes:

1. El aspecto tecnológico: medios de transmisión de información adecuados para cubrir distancias.
2. El aspecto del aprendizaje: medios adecuados de coordinación e interacción.

Cuando se ha logrado lo anterior la dispersión geográfica de los participantes puede comprender un edificio, una ciudad, un país e incluso el mundo entero.

Hoy en día, gracias al desarrollo de las telecomunicaciones, técnicamente puede enfrentarse el reto de la dispersión geográfica. El ancho de banda de los medios de transmisión, necesarios para la canalización de gran cantidad de datos en tiempo real, se ha incrementado con las tecnologías de cable coaxial, par trenzado y fibra óptica, entre otras. También mediante la utilización de satélites es posible cubrir áreas geográficas de la dimensión de uno o varios países juntos.

Es a partir de la tecnología de las telecomunicaciones como se ha desarrollado una nueva aplicación orientada principalmente a la enseñanza y a las reuniones a larga distancia: la videoconferencia, la cual permite la transmisión interactiva de video y audio en tiempo real y mediante la conexión a una red pública internacional (internet), el desarrollo de una conferencia en el que el expositor se encuentra en un país y el público en otro, existiendo interacción entre ambas partes. (Pazmiño, 2012)



2.1.3 Tipos de Videoconferencia

Existen varios tipos de videoconferencia dependiendo de:

- El tipo de red sobre la que viaja la información. Como por ejemplo:
 - **Videoconferencia sobre Red Digital de Servicios Integrados (RDSI)**
Para la realización de videoconferencias RDSI (ISDN en inglés) es necesario contar con líneas de este tipo lo cual no es algo habitual. Al ser líneas dedicadas al tráfico de la videoconferencia y ser un canal directo entre los participantes, la velocidad de conexión una vez establecida la videoconferencia es fija y no suele fluctuar lo cual garantiza un mínimo de calidad durante todo el desarrollo del evento. Es recomendable contar con al menos 3 líneas RDSI (128 kbps*3 -> 384 kbps de ancho de banda) para tener una buena experiencia de usuario. Hoy en día son muy pocas las videoconferencias en las que recurre a este tipo de conexión debido a su coste, baja calidad y a la necesidad de contar con dichas líneas RDSI.
 - **Videoconferencia sobre redes IP.** Desde hace varios años es el sistema más empleado para la realización de videoconferencias dado que las velocidades de conexión a Internet, sobre todo entre centros como universidades, son lo suficientemente altas y estables como para reemplazar a las conexiones por RDSI. Es habitual hacer videoconferencias IP desde 768 kb hasta 2Mb dependiendo del tipo de conexión de los centros participantes ofreciendo una calidad en audio, vídeo y datos muy alta.
- El sistema o protocolo empleado para la realización de la videoconferencia. Hay varias formas de establecer una videoconferencia que van desde:
 - **Videoconferencia con aplicaciones de escritorio** como ISL, Adobe Connect, Skype, Polycom PVX, Google Talk, etc. Este tipo de sistemas no suelen utilizar protocolos ni codecs de tipo estándar y la calidad ofrecida suele ser muy baja. Encajan bien para videoconferencias de diario.
 - **Videoconferencia con sistemas de tipo profesional** como Polycom, Tandberg, Sony, Lifesize, etc. Son sistemas de videoconferencia que sí utilizan protocolos de comunicación (H323, H320, SIP) y codecs de audio y vídeo estándar (H263, H264, AAC) y que normalmente van implementados en equipos hardware de videoconferencia dedicado.



Ilustración 5. Sistema de videoconferencia profesional

- El número de sitios participantes. Según esta clasificación encontramos:
 - **Videoconferencias Punto a Punto.** Son videoconferencias en las que tan solo intervienen 2 sitios. No es necesario contar con ningún equipo adicional para realizar videoconferencias de este tipo.

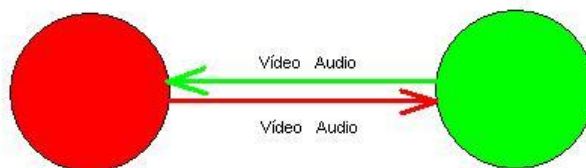


Ilustración 6. Videoconferencia Punto a Punto

- **Videoconferencias Multipunto.** Son videoconferencias en las que intervienen más de 2 sitios. En este caso es imprescindible contar con un equipo que haga de unidad central (MCU) al cual llaman todos. Este equipo se encarga de distribuir la imagen y el sonido de todos a todos.

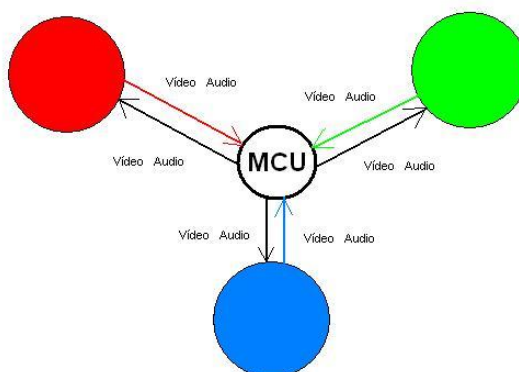


Ilustración 7. Videoconferencia multipunto

En este tipo de videoconferencias hay que decidir previamente como queremos que la MCU distribuya el vídeo y el audio que recibe. Esta decisión se toma en función del tipo de videoconferencia y existen las siguientes 2 opciones:

- **Tipo presentación.** Uno de los sitios que interviene en la videoconferencia actúa como ponente principal mientras que el resto de los sitios tan solo escuchan o hacen intervenciones concretas y de corta duración. Este es el caso de una clase o de una ponencia donde hay un ponente principal (el profesor o el ponente) y varios sitios siguiendo su charla. En este modo, todos los participantes ven y oyen únicamente el vídeo y el audio del sitio que actúa como ponente principal. La MCU escoge automáticamente quien es el ponente principal seleccionando el sitio del cual le venga señal de audio de forma continua. Si alguno de los otros sitios participantes quiere tomar el control del vídeo para que le vean el resto de sitios, tan solo tiene que comenzar a hablar.

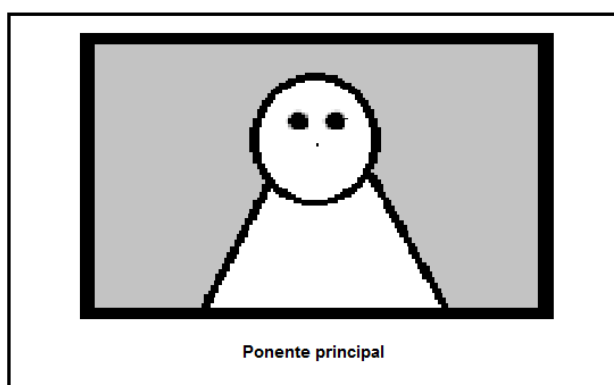


Ilustración 8. Videoconferencia tipo presentación

- **Tipo discusión.** Todos los sitios intervienen al mismo nivel y pueden intercarse intervenciones de unos o de otros de forma espontánea. Este es el caso de una reunión de coordinación. En este modo, la MCU recibe el audio y vídeo de todos los participantes, une las señales de vídeo de cada uno de los sitios componiendo un mosaico y mezcla todas las señales de audio y esto es lo que envía a todos y cada uno de los participantes. De esta manera, todos los sitios ven y escuchan simultáneamente a todos los demás sitios participantes (Alicante, 2013)

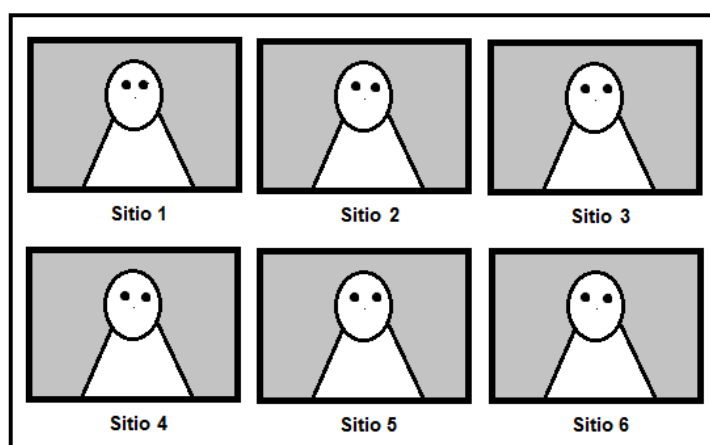


Ilustración 9. Videoconferencia tipo discusión

2.1.4 Aplicaciones de la videoconferencia

Con las videoconferencias, una reunión crítica toma sólo unos cuantos minutos en organizar. Además previenen errores y están siempre disponibles. Gracias a ellas, la información está siempre actualizada, exacta y a tiempo. Cancelar una reunión importante, adelantarla o aplazarla es muy fácil, eliminándose de esta manera los problemas que esto podría traer al tener que cancelar compra de pasajes a última hora, o reservar vuelos anteriores, etc.

Actualmente la mayoría de compañías innovadoras del primer mundo utilizan las videoconferencias para:

- Administración de clientes en agencias de publicidad.
- Juntas de directorio.



- Manejo de crisis.
- Servicio al cliente.
- Educación a distancia.
- Desarrollo de ingeniería.
- Reunión de ejecutivos.
- Estudios financieros.
- Coordinación de proyectos entre compañías.
- Actividad en bancos de inversión.
- Declaraciones ante la corte.
- Aprobación de préstamos.
- Control de la manufactura.
- Diagnósticos médicos.
- Coordinación de fusiones y adquisiciones.
- Gestión del sistema de información administrativa.
- Gestión y apoyo de compra / ventas.
- Contratación / entrevistas.
- Supervisión.
- Adiestramiento / capacitación.
- Acortar los ciclos de desarrollo de sus productos.
- Comunicarse con sus proveedores y socios.
- Mejorar la calidad de los productos.
- Entrevistar candidatos para un determinado cargo en la empresa.
- Manejar la unión o consolidación de empresas.



- Dirigir la empresa más efectivamente.
- Obtener soporte inmediato en productos o servicios extranjeros.

(Pazmiño, 2012)

2.1.5 Conceptos teóricos básicos

A continuación se describen varios conceptos teóricos que ayudarán a entender el posterior desarrollo del Proyecto.

2.1.5.1 Videostreaming

El servicio de videostreaming permite la transmisión de contenido multimedia (audio y video) a través de Internet sin necesidad de descargarlo en el ordenador del usuario.

Para la reproducción del video el usuario accede a una página de Internet y desde su ordenador inicia la reproducción del mismo, el servidor envía la transmisión de forma continua al tiempo que el video se visualiza. Con la recepción de una pequeña parte el usuario podrá comenzar a visionar el contenido, mientras continúa recibiendo la corriente de datos que irá visualizando posteriormente de forma continuada e ininterrumpida.

El video puede ser transmitido en vivo y/o bajo demanda. La transmisión en vivo reproduce en el ordenador del usuario el audio y video de un evento a medida que éste se desarrolla en el sitio de origen. La transmisión bajo demanda es la reproducción de contenido pre-grabado, almacenado, y disponible para consultarse en cualquier momento.

El videostreaming es en definitiva una forma de video que podemos ver directamente desde cualquier punto sin necesidad de descargarlo. Trabaja a través de la transferencia simultánea de medios digitales: datos de vídeo y voz que se reciben un *stream* o flujo de datos continuo y en tiempo real. Los datos se transmiten por un servidor y se recibe y exhibe en tiempo real por una aplicación cliente en la estación de trabajo del usuario que suele ser un reproductor multimedia. Estas aplicaciones pueden empezar a mostrar el *streaming* de video o audio en cuanto haya recibido y guardado suficientes datos en el *buffer* de la estación receptora.

El streaming de video puede eliminar muchos problemas de recolección, acceso, y suministro para profesionales de desarrollos multimedia que deseen generar el streaming de video para clientes. Los profesionales de multimedia siempre están preocupados por buscar la manera más efectiva de emplear los recursos de la empresa.

El streaming de video está siempre disponible, es rápido, cómodo y sencillo, lo único que precisa es internet de alta velocidad.

Estos servicios de streaming de video se pueden usar de muchas formas, un ejemplo de ello es la educación a distancia, preparatorias, universidades, presentaciones, videos promocionales, ver televisión. Los museos y bibliotecas están usando videostreaming para promover sus colecciones, exhibiciones y eventos. Esto no sólo ayuda a mantenerse al día, sino que permite que el cliente llegue a un mayor número de personas (Austerberry, 2005).

2.1.5.2 Red5



Ilustración 10. Logotipo Red5

Red5 es un servidor open source desarrollado en Java que permite el envío de contenido de audio y video en Flash en tiempo real. Fue creado el 31 de agosto de 2005 por el grupo de Open Source Flash Community.

Es una alternativa mucho más barata en términos de alojamiento al FMS (Flash Media Server) de Adobe y al Wowza Media Server, pudiendo hacer el mismo trabajo que ambos.

- **Características de Red5**

- Streaming de Audio y Video: FLV y MP3.
 - FLV (Flash Video): Es un formato utilizado para transmitir video usando el reproductor de flash player.
- Grabaciones de audio y video.
- Shared Objects: son los cookies en flash, almacenan información donde se ejecuta el player.



- Soporte para AMF (Action Script Message Format): Es un formato de serialización creado por Macromedia. Bajo este formato se codifican las llamadas de procedimientos remotos en una representación binaria compacta que puede transferirse mediante HTTP/HTTPS o mediante el protocolo RTMP/RTMPS utilizado por Flash Media Server. Los objetos ActionScript y los valores de datos se serializan en este formato binario, que suele ser más compacto que otras representaciones, como XML.
- Soporte para RTMP (Real Time Message Protocol): Es un protocolo desarrollado por Adobe para enviar en tiempo real audio, video y data en internet, entre un reproductor de flash y un servidor.
- **Usos de Red5:**
 - Chats multiusuario en tiempo real.
 - Streaming de vídeo y Mp3, pudiendo reproducir parte del vídeo sin necesidad de descargar el vídeo completo.
 - Transmisión de señal de televisión en tiempo real.
 - Chats con videoconferencia transmitiendo el contenido desde una webcam.
 - Facilidad para implementar pantallas compartidas, en la cual múltiples usuarios pueden interactuar en una misma pantalla.
 - Grabación de contenido en formato FLV.
 - Protección de derechos de Autor (DRM) pues no se transmite los archivos físicos si no envía contenido en streaming.
 - Análisis y reportes de datos en tiempo real.
- **Ventajas para el usuario final (cliente):**
 1. El servidor puede detectar la velocidad de conexión del cliente y proporcionar automáticamente la mejor visualización del vídeo.
 2. La reproducción se inicia más rápido, y el usuario puede saltar a cualquier parte del video sin tener que esperar a que todo el archivo se descargue.
- **Ventajas para el proveedor (webmaster):**
 1. La capacidad para transmitir en vivo eventos de streaming.



2. La capacidad de proporcionar contenidos interactivos avanzados, tales como chat, videoconferencia, etc.
3. La reproducción de vídeo es más eficiente, requiere menos recursos del servidor y la transferencia de datos es más rápida.
4. Los archivos de vídeo no se descargan en el ordenador del cliente, por lo que hay menos posibilidades de que el contenido sea robado.
5. Las estadísticas son detalladas.

A continuación se muestra una tabla comparativa entre Red5, FMS (Flash Media Server) y WMS (Wowza Media Server).

Característica	Flash Media Server(FMIS 4.5)	Wowza Media Server 3	Red5
Protocolos soportados	RTMP RTMPT RTMPS RTMPE RTMPTE RTMFP	RTMP RTMPT RTMPS RTMPE RTMPTE	RTMP RTMPT RTMPS RTMPE RTMPTE
Desarrollo	10 Conexiones (Libre)	10 Conexiones (Libre)	Libre
Precio	\$4500	\$995 (disponible 30 días de prueba) Licencia diaria (\$5) Licencia mensual (\$55)	Gratis (Open Source)
Plataformas soportadas	Microsoft® Windows Server® 2003 con Service Pack 2 o Windows Server 2008 Linux® Red Hat® 4 o 5.2 Runs as a 32-bit software on both 32- and 64-bit operating systems.	Windows Mac OS X Linux Solaris Unix 64-bit Support on all IPv6 Support	Windows Debian/Ubuntu Mac OSX WAR Gentoo
Audio / Video Streaming (en vivo y bajo demanda)	FLV H.264 FLV MP3 AAC, LC-AAC, HE-AAC Speex	FLV H.264 FLV MP3 AAC, LC-AAC, HE-AAC Speex	(Bajo demanda) FLV MP3 F4V MP4 AAC M4A (En vivo) Sorenson



			VP6 h.264 Nelly Moser MP3 Speex AAC NSV
Multi Client/ Multi Protocol Streaming	Flash (RTMP / HTTP) iPhone/iPad (HTTP Streaming)	Flash (RTMP) iPhone/iPad (HTTP Streaming) Silverlight (Smooth Streaming) QuickTime/3GPP (RTSP/RTP) IPTV (MPEG-TS)	Flash (RTMP)
Grabación	H.264/AAC to FLV container MPEG-4	H.264/AAC to FLV container H.264/AAC to MP4 (Quicktime) container	FLV Only
Action Method Format 3 (AMF3)	AMF3(Uni-directional)	AMF3(Bi-directional)	AMF3
Server Side	AS2	Java	Java

Tabla 1. Comparativa entre Red5, FMS y WMS (Inder, 2009)

En definitiva, Red5 se trata de un servidor libre, de instalación sencilla, multiplataforma y muy estable, de tal forma que si un cliente genera una excepción el servidor sólo falla en la conexión en la cual se generó mientras que todos los demás clientes se mantienen sin problemas. Todas estas características hacen de Red5 la opción perfecta para el desarrollo del sistema de videoconferencia.

2.1.5.3 Protocolo SMTP

SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) es un protocolo informático o un acuerdo que permite que los equipos informáticos (computadoras y otros dispositivos) se entiendan entre sí. Este protocolo define cómo se debe transmitir un mensaje. Explicado de una forma más sencilla, el protocolo funciona de la misma manera que lo hace una oficina postal, definiendo qué información debe figurar en un sobre para que llegue bien a su destinatario. Como cualquier estándar de Internet, el protocolo SMTP se describe en el RFC (Request for Comments), siendo la última versión la RFC 5321.

El funcionamiento de este protocolo se da en línea, de manera que opera en los servicios de correo electrónico. Sin embargo, este protocolo posee algunas limitaciones en cuanto a la recepción de mensajes en el servidor de destino (cola de



mensajes recibidos). Como alternativa a esta limitación se asocia normalmente a este protocolo con otros, como el POP o IMAP, otorgando a SMTP la tarea específica de enviar correo, y recibirlos empleando estos otros protocolos.

Hay dos fases principales en el proceso de envío de un correo electrónico vía SMTP:

- Lo primero es saber cuál es la dirección IP (identificador único de un ordenador en Internet) del servidor a contactar.

Esto se sabe a través del DNS (Domain Name System, un directorio que une un nombre de dominio y una dirección IP). Por ejemplo, para los emails, larry@google.com, el MX record (Mail eXchange) enviará 173.194.64.26.

- Una vez recuperada esta información, se puede conectar con el servidor SMTP. Este segundo paso se produce a través de tres órdenes consecutivas:
- MAIL: En esta etapa se define la información sobre el remitente del correo electrónico; sobre todo se refiere al campo "FROM:".
- RCPT: los comandos RCPT se utilizan para definir la información sobre el o los destinatarios. Se corresponde con el campo "A:".
- DATA: Es el comando que permite que el contenido del mensaje se envíe. Esta parte se define en el RFC 5322 (Internet Message Format). Cuando se habla de contenido, no sólo nos referimos al asunto y el cuerpo del mensaje, sino también a toda la información incluida en el encabezado del correo electrónico.

(Oreilly, 2002)

2.1.5.4 Smartcard

Una tarjeta inteligente (smart card), o tarjeta con circuito integrado (TCI), es cualquier tarjeta de tamaño de bolsillo con circuitos integrados, que permite la ejecución de cierta lógica programada. Aunque existe un diverso rango de aplicaciones, hay dos categorías principales de TCI. Las tarjetas de memoria contienen sólo componentes de memoria no volátil y posiblemente alguna lógica de seguridad. Las tarjetas microprocesadoras contienen memoria y microprocesadores.

La percepción estándar de una tarjeta inteligente es una tarjeta microprocesadora de las dimensiones de una tarjeta de crédito (o más pequeña, como por ejemplo, tarjetas SIM o GSM) con varias propiedades especiales (ej. un procesador



criptográfico seguro, sistema de archivos seguro, características legibles por humanos) y es capaz de proveer servicios de seguridad (ej. confidencialidad de la información en la memoria).

Las smart cards son mucho más populares en Europa que en Estados Unidos. La banda magnética se mantiene en gran uso en el país norteamericano, aunque la desventaja de este método es que puede ser fácilmente leído, escrito, borrado o modificado con un equipamiento especializado. Por esto mismo, estas tiras magnéticas no son los mejores sitios para almacenar información sensible e importante.

El microprocesador en la smart card está puesto para la seguridad. El ordenador y el lector de tarjetas realmente “hablan” con el microprocesador, y lo que hace es dar acceso a los datos de la tarjeta. Si el ordenador pudiera leer y escribir en la RAM de la smart card, no sería muy diferente de un disquete convencional.

2.1.5.4.1 Aplicaciones comerciales

Las tres aplicaciones fundamentales de las tarjetas inteligentes son:

- **Identificación** del titular de la misma.
- **Pago** electrónico de bienes o servicios mediante dinero virtual.
- **Almacenamiento seguro** de información asociada al titular.

Las aplicaciones de las tarjetas inteligentes incluyen su uso como tarjeta de crédito, SIM para telefonía móvil, tarjetas de autorización para televisión por pago, identificación de alta seguridad, tarjetas de control de acceso y como tarjetas de pago del transporte público.

Las tarjetas inteligentes también son muy utilizadas como un monedero electrónico. Estas aplicaciones disponen normalmente de un fichero protegido que almacena un contador de saldo y comandos para decrementar e incrementar el saldo (esto último sólo con unas claves de seguridad especiales, obviamente). Con esta aplicación, el chip de la tarjeta inteligente puede ser 'cargado' con dinero los que pueden ser utilizados en parquímetros, máquinas expendedoras u otros mercados. Protocolos criptográficos protegen el intercambio de dinero entre la tarjeta inteligente y la máquina receptora.

Cuando las tarjetas son criptográficas las posibilidades de identificación y autenticación se multiplican, ya que se pueden almacenar de forma segura certificados digitales o características biométricas en ficheros protegidos dentro de la



tarjeta, de modo que estos elementos privados nunca salgan de la tarjeta y las operaciones de autenticación se realicen a través del propio chip criptográfico de la tarjeta.

De un modo más particular, las aplicaciones más habituales son:

- **Identificación digital:** este tipo de aplicaciones se utilizan para validar la identidad del portador de la tarjeta en un sistema centralizado de gestión.
- **Control de acceso:** este tipo de aplicaciones se utilizan para restringir o permitir el acceso a una determinada área en función de distintos parámetros que pueden estar grabados en la tarjeta o pueden ser recuperados de un sistema central de gestión a partir de la identidad grabada en la tarjeta. Este tipo de aplicaciones suelen estar ligadas a puertas o tornos automatizados que permiten/impiden el paso físico de una persona a una determinada área, si bien también tiene sentido este servicio en el ámbito de la autenticación en sistemas informáticos (webs, sistemas operativos, etc.). En este último caso, la frontera entre las aplicaciones de identificación y de control de acceso es difusa.
- **Monedero electrónico:** Se puede cargar una cierta cantidad de dinero (en terminales autorizados que dispongan de las claves de seguridad oportunas) y luego, sobre esta cantidad de dinero se pueden realizar operaciones de débito o consulta de modo que puede ser utilizado para el pago o cobro de servicios o bienes.
- **Firma digital:** este tipo de aplicaciones permiten almacenar un certificado digital de forma segura dentro de la tarjeta y firmar con él documentos electrónicos sin que en ningún momento el certificado (y más concretamente su clave privada) salgan del almacenamiento seguro en el que están confinados. Con estas aplicaciones se abre todo un abanico de posibilidades en el campo de la Administración electrónica.
- **Fidelización de clientes:** Este tipo de aplicación sirve a las empresas que ofrecen servicios o descuentos especiales para clientes que hacen uso de la tarjeta para poder validar la identidad del cliente, y para descentralizar la información. Suponiendo que se tiene un sistema de puntos acumulables canjeables por bienes o servicios, en el cual participan varias empresas, esto simplifica mucho el tratamiento de los datos, evitando tener que compartir una gran base de datos o tener que realizar réplicas de las distintas bases (los puntos se podrían guardar en la propia tarjeta).



- **Sistemas de Prepago:** En estos sistemas, un cliente carga su tarjeta con una cierta cantidad, la cual va siendo decrementada a medida que el cliente hace uso del servicio. El servicio puede variar desde telefonía móvil hasta TV por cable, pasando por acceso a sitios web o transporte público.
- **Tarjetas sanitarias:** En algunos hospitales y sistemas nacionales de salud ya se está implementando un sistema de identificación de pacientes y almacenamiento de los principales datos de la historia clínica de los mismos en tarjetas inteligentes para agilizar la atención. Actualmente la capacidad de almacenamiento es muy limitada, pero en un futuro quizás se podría almacenar toda la historia dentro de la tarjeta. Es el caso de la tarjeta ONA de Osakidetza, en el País Vasco.

2.1.5.4.2 Estructura

Internamente, el chip de una tarjeta inteligente microprocesada se compone de:

- **CPU** (*Central Processing Unit*): el procesador de la tarjeta; suelen ser de 8 bits, a 5 MHz y 5 voltios. Pueden tener opcionalmente módulos hardware para operaciones criptográficas.
- **ROM** (*Read-Only Memory*): memoria interna (normalmente entre 12 y 30 kbps) en la que se incrusta el sistema operativo de la tarjeta, las rutinas del protocolo de comunicaciones y los algoritmos de seguridad de alto nivel por software. Esta memoria, como su nombre indica, no se puede reescribir y se inicializa durante el proceso de fabricación.
- **EEPROM:** memoria de almacenamiento (equivalente al disco duro en un ordenador personal) en el que está grabado el sistema de ficheros, los datos usados por las aplicaciones, claves de seguridad y las propias aplicaciones que se ejecutan en la tarjeta. El acceso a esta memoria está protegido a distintos niveles por el sistema operativo de la tarjeta.
- **RAM** (*Random Access Memory*): memoria volátil de trabajo del procesador.

2.2 Algunas aplicaciones de la videoconferencia

Son muchos los tipos de sistemas de videoconferencia que existen dependiendo de su ámbito de uso. En la actualidad, la educación y la sanidad son dos de las áreas en las que más en auge se encuentra su utilización.



A continuación se analizan ambos áreas citando algunos casos reales.

2.2.1 Uso de la Videoconferencia en la educación.

De entre la multitud de tecnologías de posible aplicación que posibilitan la interactividad en el campo de la formación, la videoconferencia es, sin duda, una de las que mayor futuro tiene en lo referente a la enseñanza no presencial.

La videoconferencia tiene unas posibilidades educativas enormes, puesto que permite una interacción permanente, en tiempo real, con imagen y sonido entre diferentes puntos, haciendo posible que, diferentes profesores, diferentes alumnos, diferentes centros escolares, etc. participen en el proceso de comunicación sin necesidad de desplazamiento alguno.

El uso de la videoconferencia va a suponer modificaciones que afectarán a diferentes dimensiones de la educación:

- El concepto de espacio como dimensión física. El uso de esta técnica va a suponer la inclusión de un nuevo concepto de espacio educativo en el que se superan las barreras de la separación física propia de la enseñanza a distancia, sin llegar a alcanzar la dimensión de la enseñanza presencial; dando lugar por tanto, a nuevas formas de organización, metodologías, materiales educativos, interacciones...
- El concepto de espacio como dimensión de entidad cultural. Esta ruptura servirá para lograr un acercamiento entre diferentes culturas y el intercambio de experiencias favorecido por la incorporación de esta nueva tecnología a la educación.
- La aparición de nuevos lugares educativos y la desaparición del aula como único lugar en el que se producen sesiones de enseñanza-aprendizaje.
- Nuevo rol del estudiante. Este modelo de educación tiende a potenciar que el estudiante trabaje de forma independiente, pero de manera colaborativa. Los estudiantes desempeñan un rol activo y participativo en la búsqueda, localización, intercambio e interpretación de la información. Ello hace necesario que el sujeto sea capaz de trabajar de forma interactiva y en colaboración con el resto de compañeros.

Muchas universidades y escuelas ya las están utilizando para la formación de sus estudiantes. Esta tecnología juega un papel importante en la motivación de las personas que se sienten poco confortables con los ordenadores, previniendo en parte el riesgo de abandono o de perder la motivación.



La combinación de esta tecnología con otros sistemas multimedia posibilitará en un futuro próximo una oferta amplia de formación en las universidades y en otros centros de enseñanza de forma virtual; pero también jugará un papel importante en la formación continua en las empresas. (Medina, 2003)

2.2.2 Uso de la Videoconferencia en la medicina.

La telemedicina es un sistema bastante reciente, impulsado por las tecnologías de la información y la comunicación (TICs), la cual ha experimentado un desarrollo paralelo al de Internet, y por tanto se ha visto favorecida por el abaratamiento del coste tecnológico y el interés de la sociedad por todo lo relacionado con la red.

Las posibilidades asistenciales, científicas, docentes y de gestión de la telemedicina crecen día a día, y la hacen imprescindible en nuestra práctica cotidiana.

La telemedicina asistencial.

En realidad, la telemedicina asistencial no es un acto médico nuevo, puesto que todos los médicos utilizan habitualmente la teleconferencia por vía telefónica durante una guardia o para resolver dudas diagnósticas con algún colega de otra ciudad. Es la introducción de las imágenes y la generalización de la oferta a la sociedad lo que es algo novedoso.

La telemedicina con imágenes puede hacerse de dos formas: en diferido (transmisión de imágenes estáticas) o en tiempo real (videoconferencia). Ambos sistemas son útiles y tienen ventajas e inconvenientes.

- La telemedicina en diferido consiste en enviar al especialista unas imágenes digitales junto con historia clínica del paciente para que las estudie en su conjunto y emita un juicio diagnóstico. El envío del material por vía electrónica no requiere gran infraestructura ni banda ancha, por lo cual el coste es bajo. No requiere coordinación temporal entre los médicos implicados ni entre los mismos y el paciente, por lo que se ahorra tiempo en la ejecución de la asistencia. Una desventaja es la ausencia de interacción personal entre el médico y el paciente, lo cual impide acceder a determinada información clínica adicional que en algunos casos resulta imprescindible.
- La telemedicina en tiempo real se realiza a través del sistema de videoconferencia, por lo que precisa mayor infraestructura y un mayor ancho de banda para transmitir las imágenes. Al realizarse "en directo" necesita un presentador del paciente (habitualmente el médico de cabecera, en otros



países una enfermera) y la coordinación entre los participantes (médico general, paciente y médico consultor), por lo que consume más tiempo. Sin embargo, permite ampliar la información clínica, focalizar las imágenes en los puntos de mayor interés y determina una aceptable alternativa a la relación médico-paciente convencional. Además, el médico general aprende y recibe las instrucciones adecuadas para manejar al paciente desde el Centro de Salud.

La relación coste-efectividad (es decir, el incremento de coste necesario para conseguir un beneficio clínico adicional) en la actualidad es mala, es decir, es más caro utilizar la telemedicina que la visita clínica convencional. Sin embargo, los análisis de sensibilidad revelan que esta relación mejora cuando la distancia al centro de referencia es mayor, y la mayoría de los estudios económicos están realizados desde la perspectiva del proveedor de la sanidad, no desde el punto de vista de la sociedad, por lo que no se tienen en cuenta los gastos atribuibles a los traslados, el absentismo laboral, etc. (Corral, 2005)

La telemedicina se ha empleado en Psiquiatría, Cardiología (donde la videoconferencia puede facilitar las pruebas cardiológicas y las constantes vitales en tiempo real), Radiología, Dermatología y Anatomía Patológica, entre otras.

En general, cualquier especialidad cuyas exploraciones complementarias se puedan reflejar sobre el papel o a través de imágenes es subsidiaria de la telemedicina.

La utilidad práctica de la telemedicina es muy diversa. Permite la accesibilidad de la atención sanitaria a poblaciones concretas cuando los pacientes son difícilmente trasladables al centro de referencia (reclusos, militares en misiones especiales, expediciones científicas o deportivas, trabajadores desplazados, enfermos inválidos, etc.) o cuando no existe posibilidad real de una buena atención sanitaria (países en desarrollo, áreas rurales alejadas, zonas poco pobladas o con pocos médicos). Además, agiliza la asistencia al ahorrar desplazamientos (solicitud directa de estudios complementarios, programaciones quirúrgicas y de biopsia, evaluación de tratamientos iniciados), descongestiona la afluencia al centro de referencia (disminuye al 50% la asistencia al servicio de Urgencias), permite establecer la prioridad en la asistencia y mejorar la relación entre la medicina primaria y la especializada.



2.2.2.1 Algunos ejemplos

- Proyecto Teleictus:

Se trata de un sistema de videoconferencia llevado a cabo por Unitronics para el Servicio Catalán de Salud. Teleictus permite, a través de las nuevas tecnologías, reducir el tiempo de respuesta de los profesionales sanitarios para efectuar un diagnóstico y decidir cuál es el tratamiento más adecuado que debe recibir una persona que ha sufrido un episodio de ictus. Facilita la interacción en tiempo real entre el neurólogo, el profesional del hospital comarcal y el paciente, y la consulta de imágenes como radiografías o TACs para proceder, tras una valoración conjunta, a la aplicación al paciente de la terapia apropiada durante las primeras horas del episodio.

La tecnología de esta plataforma de videoconferencia está basada íntegramente en protocolo IP y consta de dos sistemas diferenciados, el Sistema de Infraestructura Central (SIC) y el Sistema de Infraestructura Remota (SIR) en los centros hospitalarios. Incluye los siguientes equipos del fabricante Cisco Systems que cubren los distintos módulos funcionales descritos anteriormente:

- Unidad de control multipunto Cisco MCU 4501.
- Sistema de Firewall Transveral Cisco Video Communication Server Expressway.
- Sistema de Gestión y Administración Cisco Telepresence Management Suite.
- Sistema de gatekeeping, call control y control de ancho de banda Cisco Video Communication Server Control.
- Cliente de software de videoconferencia sobre PC/Mac Cisco Movi.
- Grabador de videoconferencias y servidor de streaming Cisco Telepresence Content Server.

(News tercera edad, 2012)

- Nuevo sistema de videoconferencia para asistir a ancianos dependientes

La Cruz Roja ha lanzado un proyecto pionero para asistir a aquellas personas afectadas por un deterioro cognitivo asociado a la edad. Se trata de un sistema



de videoconferencia a través del cual los mayores realizarán una serie de actividades físicas e intelectuales con un voluntario.

Pretende mejorar la calidad de vida a medida que las personas envejecen, de ahí nace la videoatención. Con el sistema de conexión a internet desde el televisor, los usuarios pueden acceder a unos servicios configurados específicamente para cada persona. Los destinatarios de esta ayuda, son principalmente, personas mayores que viven solas y tienen un deterioro cognitivo o pueden tenerlo pronto, centrándose en personas con problemas de movilidad que les impiden salir fuera de casa y utilizar otros recursos del barrio.

(Securibath, 2012)

- Casals en Xarxa

Se trata de un proyecto que pretende impulsar las tecnologías de la información y la comunicación en los equipamientos cívicos de Gobernación de la Generalitat con el objetivo de mejorar la participación y socialización a través de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de las personas usuarias.

A través de las TIC, se conectan por videoconferencia con usuarios de otros equipamientos cívicos y/o gente desde casa, y comparten experiencias y actividades. Estas videoconferencias se realizan a través de una interfaz de usuario sencilla, muy intuitiva e innovadora. El software que se utiliza está adaptado a las necesidades de los usuarios que lo utilizarán y se basa en la plataforma desarrollada por la Fundación I2Cat.

Con esta iniciativa se interconectan diferentes equipamientos cívicos, tales como: centros de la tercera edad, centros cívicos o ludotecas a través de videoconferencias. Mediante estas conexiones se permite reproducir en directo sesiones de grupo u otras actividades. Además se potencia el intercambio y la relación entre personas de diferentes lugares de residencia y de diversas edades.

(Vodafone, 2013)

- Tutor TE

Se trata de un sistema tutor para la tercera edad basado en la web. Este sistema de tele-educación trata de emular la interacción Profesor-Alumno de una forma muy cercana al trato personalizado, algo que es difícilmente



alcanzable en un sistema de educación tradicional. Se trata por tanto de sortear las graves barreras que ofrecían las páginas Web estáticas, de forma que en el TutorTE cada alumno tiene acceso exactamente a la información que necesita y en el orden y ritmo que su educador estime oportunos según su caso particular.

Así, una persona mayor que forme parte del sistema tutor, tiene acceso a los siguientes servicios dinámicos y personalizados:

- Foro. Tiene como objetivo la creación de un área de discusión tutelada por especialistas en cada uno de los temas sobre los que se puede plantear una pregunta. Se establece un sistema de Pregunta-Respuesta-Duda-Aclaración
- Cursos. Otro de los servicios dinámicos y personalizados que ofrece el sistema TutorTE es la posibilidad de participar en cursos (propuestos por un profesor o por un alumno). Cada curso se compone de una serie de unidades (lecturas, ejemplos prácticos, visualización de vídeos, redacción de trabajos para revisión, etc.) que serán completadas por cada alumno según el orden y el ritmo que decida el profesor que supervisa el aprendizaje del alumno.
- Tablón de Anuncios. Cada usuario del servicio de Tablón de Anuncios se da de alta para recibir información sobre las actividades (culturales, deportivas, festivas, etc.) sobre las que está interesado para recibir la información de cuándo, dónde y requisitos de eventos que se vayan a producir.
- Web para Mayores. Éste es un servicio similar al del Tablón de Anuncios en cuanto a que el usuario decide cuáles son sus áreas de interés. Una vez hecha esta selección, el perfil de usuario se almacena de forma que cada vez que entra en este servicio, obtiene una lista (ordenada según sus temas de interés) con enlaces a páginas de contenidos orientados a la Tercera Edad o a temas generales.
- Revista Electrónica. Finalmente, un usuario puede acceder a una Revista Electrónica de dos formas, como lector y como autor. Así, si accede como lector tendrá disponible el último número (y números anteriores si lo desea) con todos los artículos publicados, realizando búsquedas por número, autor, fecha, etc. Cuando entra como autor, puede enviar un artículo a la revista, la aplicación lo formatea y lo maqueta adecuadamente para la publicación, y también recibe



información de si su artículo ha sido aceptado o rechazado y el porqué.

(R. Therón, 2013)

Al margen de la educación y la medicina, son escasos los ejemplos encontrados de sistemas de videoconferencia con fines similares al presente Proyecto. Uno de ellos es el denominado proyecto “Contigo en casa” basado en un sistema de videoconferencia por satélite para ancianos de pueblos sin internet. Está destinado especialmente a pequeñas localidades de Castilla y León, en concreto de las provincias de León, Burgos y Palencia, que no disponen de cobertura de red. Se trata del mantenimiento de un servicio de acompañamiento a través de videoconferencia por satélite que permitirá a los mayores un grado mayor de autonomía y seguridad en su domicilio habitual (Gallo, 2013).



3 | Descripción de la instalación

Una vez localizada la oportunidad de negocio y definida la solución a implementar, el primer escollo que se debe afrontar es el estudio de viabilidad para llevar a cabo dicha implementación en el mundo real.

3.1 Viabilidad

A la hora de estudiar la viabilidad del Proyecto, se han encontrado 3 grandes factores a los que abordar:

- ✓ Factor técnico.
- ✓ Factor social
- ✓ Factor económico

3.1.1 Viabilidad técnica

La aceptación de un nuevo producto tecnológico en el mercado es algo complicado, más aun cuando el cliente final al que va dirigido ese nuevo producto pertenece a un sector en el que las empresas tecnológicas apenas tienen presencia. Este es el caso que se presenta en este Proyecto, ya que las residencias de la tercera edad no son precisamente un sector de mucho negocio para personas o empresas de perfil tecnológico, por tanto, toda la experiencia que se pueda tener en este caso puede que no sea suficiente como para poder asegurar el éxito de ventas.

Teniendo en cuenta este hándicap, una buena solución sería poder contar con la colaboración de un socio tecnológico que actúe de intermediario en la venta de esta nueva solución. Este socio debería tener no sólo la suficiente experiencia en cuanto a residencias de la tercera edad se refiere, sino que también debe contar con la confianza de las mismas y los recursos necesarios para poder garantizar el éxito del Proyecto.

Según esto, parece que lo más razonable sería orientar la búsqueda de este socio dentro del sector de la sanidad, puesto que es la única vertical que cuenta con los suficientes años de experiencia en residencias de la tercera edad en cuanto a cuidados de la salud y servicios sanitarios se refiere. Existen grupos empresariales dentro del sector sanitario enfocados no sólo al cuidado de la salud dentro de residencias, sino también a la mejora de la calidad de vida de los pacientes mediante



la integración de nuevos sistemas tecnológicos que ayuden a mejorar y faciliten su día a día. Es evidente, que como consecuencia del tipo de público al que va dirigida, esta nueva tecnología debe estar caracterizada por su facilidad de uso.

Lo ideal sería que el socio colaborase aportando el conocimiento de mercado basado en su experiencia en el sector sanitario, gestionando y orientando la elaboración del plan comercial hacia los clientes, así como todos los servicios de marketing y pre-venta necesarios. Otro tipo de tareas que se le podrían atribuir serían las de facturación y cobro mensual según las tarifas aplicadas. Las únicas actividades en las que el socio no tomaría parte serían principalmente la fabricación, el desarrollo y el posterior mantenimiento del sistema de videoconferencia.

En definitiva se trataría de establecer un acuerdo comercial con un socio adecuado dentro del sector sanitario, en el que se compartirían desde conocimientos, aptitudes y recursos, hasta ganancias y riesgos del proyecto.

Una vez establecido este acuerdo de colaboración, lo siguiente sería centrarse en la búsqueda de los posibles clientes para la implantación del nuevo sistema.

3.1.1.1 Viabilidad técnica del emplazamiento

Se ha basado en el análisis y búsqueda de un potencial cliente al cual la solución le pueda suponer un aporte de valor adicional a sus servicios prestados, que le haga diferenciador en cuanto al resto de competidores se refiere. Para ello se ha tenido que realizar un análisis de los distintos tipos de residencias y según los resultados definir el perfil adecuado.

Clasificación según carácter social:

- Residencias públicas: dependen de un organismo público. Lo más habitual es que dependan de las Comunidades Autónomas, pero hay ocasiones en las que dependen de los Ayuntamientos.
- Residencias privadas: estas están gestionadas por empresas, y deben tener las pertinentes autorizaciones de los Organismos Públicos.
- Residencias concertadas: son gestionadas por empresas privadas, en este caso la administración pública tiene reservadas todas o parte de las plazas. En estas residencias de ancianos las condiciones de admisión y los precios son los mismos que en las residencias públicas.

Clasificación según el tipo de internos:



- Residencia de ancianos válidos: centro destinado a la atención social de personas mayores que, valiéndose por sí mismas para las actividades de la vida diaria, por circunstancias distintas, no pueden permanecer en su propio domicilio.
- Residencia de ancianos asistida: centro destinado a la atención social de personas mayores afectadas por minusvalías físicas o psíquicas que requieran cuidados ordinarios, una atención de enfermería y vigilancia médica permanente
- Residencia de ancianos mixta: incluye los dos tipos anteriores

(Zaragoza, 2012)

En este caso y según la actualidad del mercado, sería conveniente enfocar más la búsqueda hacia una residencia de carácter privado. La situación actual económica obliga a enfocarse más hacia el sector privado, dejando al margen a organismos de carácter público que actualmente se encuentran inmersos en uno de los mayores recortes económicos de la historia. De este modo se puede evitar el alto riesgo de impago asegurando en cierto modo un mayor grado de continuidad de negocio en estas primeras fases de vida de la solución, a las que se consideran críticas para su futura evolución.

En concreto, las principales áreas a tener en cuenta son todas aquellas provincias con mayor índice de envejecimiento: Cuenca, Salamanca, Soria, León, Teruel y Ávila principalmente, según el INE ((INE), Mayores de 64 años por Comunidades Autónomas (%), 2012).

Una vez localizados los posibles clientes, será necesario elaborar una primera estimación económica para llevar a cabo el Proyecto, incluyendo aparte un piloto de prueba inicial totalmente gratuito con el que los clientes puedan experimentar a su gusto con la solución y sus distintas funcionalidades. El objetivo de esto es darles a conocer el producto de manera que puedan evaluar de una forma lo más realista posible los resultados obtenidos, con el fin de ganar su confianza y que pierdan la incertidumbre sobre un producto aun para ellos desconocido.

Se estima una duración aproximada del piloto de un mes, y se compondrá de un único puesto de videoconferencia. Transcurrido este mes, si el cliente se encuentra satisfecho deberá formalizar un pedido para llevar a cabo la implantación de la solución completa.



3.1.2 Viabilidad social

El hecho de que este nuevo sistema de videoconferencia esté orientado hacia personas de la tercera edad, hace que uno de los principales inconvenientes que afrontar sea el rechazo de este grupo social al uso del nuevo sistema de comunicación.

Actualmente, las personas mayores, por norma general, presentan un severo rechazo al uso de las nuevas tecnologías. Esto es debido a varios factores, entre los que se encuentran la dificultad de adaptación, el desconocimiento, el miedo a la sustitución (predominio de ideas conservadoras), etc. Todo ello conlleva a un rechazo general al uso de la tecnología, que puede llegar a derivar a la denominada “tecnofobia”.

Los problemas que generan este rechazo de la tecnología tienen que ver, en la mayor parte de los casos, con aspectos funcionales y cognitivos que no se tienen en cuenta en fase de diseño. Aunque no podemos considerar a los mayores como un grupo homogéneo, es bastante común que la persona mayor pueda tener ciertas dificultades relacionadas con las habilidades manipulativas y las capacidades sensoriales, sin olvidar otras menos visibles, como un mayor tiempo de reacción o una discriminación perceptiva que sobrepasa sus capacidades. Queda claro entonces, que la clave para el éxito pasa por la creación de un sistema sencillo y amigable que dé la oportunidad a estas personas de conocer a corto plazo su manejo y comprender bien su funcionamiento. (Antonio, 2005)

Por todo ello, se ha decidido implementar una solución con un entorno amigable, caracterizada por una interfaz de uso sencillo, adaptado a este tipo de personas, sin necesidad de instalar ningún cliente e independiente de suministradores de servicio.

Tendrá funcionalidades que aporten valor y faciliten el uso tales como:

- Autenticación mediante smart card, que evite la necesidad de autenticarse de forma manual cada vez que el usuario requiera acceder al sistema
- Funcionamiento a través de pantalla táctil, que evite la necesidad de hardware periférico como teclado o ratón.
- Utilización de órdenes e imágenes a tamaño grande, considerando los problemas de visión.



3.1.3 Viabilidad económica

Por último, es necesario realizar un estudio sobre la viabilidad económica del Proyecto, con el fin de poder certificar la capacidad de hacer frente a la inversión inicial para llevarlo a cabo. Al tratarse de una solución implementada sobre un software tipo *open source* se eluden todo tipo de gastos en cuanto a licenciamiento se refiere. El grueso principal de los gastos, alrededor de un 65% aproximadamente, estará relacionado con la mano de obra para el desarrollo de la aplicación, mientras que se estima un 25% para la adquisición del hardware necesario para su funcionamiento (ordenadores, tarjetas, mesas, webcams, micrófonos, etc.) y un 10% para labores de prospección y desarrollo de negocio.

Se estima una cantidad total de inversión de 59.440,00€, para el desarrollo e instalación de un supuesto de 20 puestos de videoconferencia, distribuida de la siguiente manera:

	Prototipo	Unidades	Coste Total
Coste de Inversión (IVA no incluido)			
Materiales			
Pantalla táctil	400,00 €	20	8.000,00 €
Lectores	15,00 €	20	300,00 €
Tarjetas	2,00 €	20	40,00 €
Mamparas y mesa	400,00 €	20	8.000,00 €
Ordenador PC no portátil	500,00 €	20	10.000,00 €
Webcam, Headphone y Micrófono	30,00 €	20	600,00 €
Personal			
Desarrollo aplicación	26.000,00€	1	26.000,00€
Servicio de Mantenimiento	2.000,00 €	1	1.000,00 €
Montaje dispositivo	1.500,00 €	1	500,00 €
Prospección y desarrollo de negocio			
Estudio de necesidades de mercado	1.500,00€	1	1.500,00€
Estrategia de marketing	1.000,00€	1	1.000,00€
Plan de marketing (precio, promoción, distribución)	2.500,00€	1	2.500,00€
SUBTOTALES	35.847,00 €		59.440,00 €
TOTAL: 59.440,00 €			

Tabla 2. Inversión económica estimada



Para poder hacer frente a esta inversión una buena solución sería llegar a un acuerdo con el socio tecnológico en cuestión, con el fin de repartir costes en la misma proporción en la que más adelante se repartirán las ganancias.

3.2 Solución propuesta

3.2.1 Descripción del producto

El nuevo sistema del presente proyecto tiene como funcionalidad básica el establecimiento de comunicación por videoconferencia entre el usuario de este sistema y un usuario remoto. El primero a través del equipamiento descrito a continuación y el segundo a través de un ordenador personal.

El sistema comprende tres tipos de usuarios: los residentes, los familiares y los administradores. Se define como residente aquellos usuarios que habiten en la residencia, los familiares son aquellos miembros de la familia o allegados de un residente que desea tener como contacto para establecer videoconferencias. Finalmente, el usuario administrador se encarga de la administración de usuarios; así como de la generación de informes de consumos.

El acceso al sistema es común para todos los usuarios, pero según su perfil el sistema le redirige a un módulo donde se concentran las funcionalidades que puede ejecutar. Los usuarios tipo residentes pueden acceder al sistema mediante lectura de tarjeta, mientras que el resto de usuarios requiere de nombre de usuario y contraseña para autenticarse.

Al insertar la tarjeta el residente es autenticado y a continuación se redirige a una pantalla donde se muestra los familiares con los que puede establecer una videoconferencia, al pulsar sobre la foto del familiar con el que desee comunicarse se envía la invitación de videoconferencia, que el familiar puede aceptar o rechazar. Los familiares no pueden iniciar una videoconferencia. El familiar requiere autenticarse en el sistema mediante nombre de usuario y contraseña.

Para enviar un mensaje de video sólo es necesario pulsar sobre la imagen del contacto deseado y a continuación el sistema muestra el inicio de la grabación del mensaje. El sistema verifica que el usuario al que se desee enviar el mensaje posea espacio en su buzón.

Al entrar al sistema se les notifica si poseen nuevos mensajes en su buzón, el usuario puede administrar su buzón reproduciendo el video que desee, pero una vez haya agotado su capacidad no podrá recibir nuevos mensajes hasta que elimine alguno. La



eliminación de mensajes es completamente manual, el sistema no ejecuta ningún tipo de proceso que elimine automáticamente mensajes, permitiendo al usuario total libertad de conservar durante el tiempo que desee el contenido de buzón.

Características

- Buzón de mensajes de video
- Reconexión y restablecimiento de videoconferencia
- Facilidad de uso
- Multiplataforma
- Modular y desarrollado mediante driver con lo cual puede integrarse a distintas fuentes de datos.
- Sistema web, no requiere instalación de software.
- Notificación de nuevos mensajes en el buzón de mensajes de videos
- Avisos de intentos de llamada mediante correo electrónico
- Facilidad de configuración para adaptarse a los requerimientos del cliente.
- Autenticación mediante tarjetas inteligentes y especificando nombre de usuario y contraseña.

El producto de videoconferencia que se va a proveer a la residencia está formado por los siguientes elementos hardware y software

Elementos Hardware

Los elementos hardware del dispositivo son:

- Ordenador tipo PC que servirá para soportar la aplicación de videoconferencia con las siguientes características mínimas:
 - CPU: Core 2 Duo - Core 2 Quad (1,8 - 2 GHz)
 - Memoria: 4GB memoria RAM
 - Disco: 250GB



- 1GB Tarjeta Ethernet
- Pantalla táctil que permitirá un fácil uso de la herramienta por parte de los residentes.
- Webcam como interfaz de entrada para proveer la comunicación por vídeo.
- Auriculares y micrófono como interfaz de entrada y salida para proveer la comunicación audio.
- Lector de tarjeta chip y tarjetas que son el interfaz que permite la identificación del usuario, el perfil del usuario y el control de la facturación del usuario.
- Mamparas y mesa que permitirá tener comodidad ergonómica para el usuario y añadirá intimidad en cada sesión.

Elementos Software y de Comunicaciones

Los elementos principales de software y comunicaciones del sistema son:

- Módulo de videoconferencia que reside en el ordenador y que proporciona las funcionalidades para el usuario residente.
- Módulo de administración y tarificación.
- Acceso a Internet de 6 Mbps de descarga y 1 Mbps de subida con dirección IP fija y accesibilidad a la red de la residencia desde red externa.
- Aplicación de servidor de videoconferencia.
- Módulo de gestión de avisos por SMS y correo electrónico (cuando un residente intenta una comunicación con un familiar y este no está conectado al sistema se deben enviar mensajes SMS y/o correo electrónico al familiar).

3.2.2 Requerimientos del sistema

Vamos a pasar a describir el comportamiento externo de la aplicación y de cada uno de los requisitos definidos tanto funcionales como complementarios que debe satisfacer el sistema.

Para ello se ha de tener en cuenta los siguientes conceptos:

- **Consumo:** Uso facturable del sistema



- **Contacto:** Para los residentes sus contactos son los familiares con los que puede establecer videoconferencia, mientras que para los familiares su contacto es el residente al que puede aceptar o rechazar invitaciones a videoconferencia.
- **Familiar:** Se refiere a un familiar de un paciente de la residencia de Mayores.
- **Primario:** Indica que un caso de uso es fundamental en el sistema.
- **Residente:** Se refiere al paciente de la residencia de Mayores que es usuario del sistema.
- **Secundario:** señala que el caso de uso es complementario en el sistema.

3.2.2.1 Funcionalidades

Las funcionalidades básicas que se requieren para el nuevo sistema de videoconferencia son las que se citan a continuación:

➤ Perfiles de usuario

Permite manejar distintos tipos de usuario en el sistema:

- Administrador
- Residente
- Familiar

Cada uno de estos usuarios tendrá asignado un nivel de privilegios dentro del sistema.

Esta funcionalidad es considerada de carácter obligatorio.

➤ Iniciar sesión

Permite a un usuario la identificación en el sistema para poder acceder a las funcionalidades asociadas a su perfil.

Los residentes podrán iniciar sesión introduciendo una tarjeta personal (smartcard) a través del lector de tarjetas del sistema.

Esta funcionalidad es considerada de carácter obligatorio.



➤ Visualizar familiares

Permite a un residente visualizar en pantalla una lista de sus familiares con los que puede establecer videoconferencia. Estos familiares estarán identificados mediante un nombre y una imagen.

Esta funcionalidad es de carácter obligatorio.

➤ Iniciar videoconferencia

Permite a un residente iniciar una videoconferencia con un familiar de su lista. Sólo puede iniciar esta videoconferencia el propio residente tocando la imagen (a través de la pantalla táctil) del familiar al que desea enviar una invitación.

Si el familiar no contesta transcurrido un intervalo de tiempo a determinar, se considera que la videoconferencia ha sido rechazada.

Si el familiar no se encuentra conectado se notifica al residente y se le ofrece la posibilidad de enviarle un mensaje SMS, un correo electrónico o un video mensaje.

Esta funcionalidad es de carácter obligatorio.

Enviar SMS

Permite a un residente enviar un SMS al número de teléfono de un familiar de su lista (sólo pueden enviar SMS usuarios de perfil residente).

Esta funcionalidad sólo está disponible al intentar contactar con un usuario no conectado.

El envío de mensajes se hará mediante peticiones HTTP a un proveedor de servicios utilizando un bono de mensajes. El mensaje se creará automáticamente utilizando una plantilla preconfigurada.

Esta funcionalidad es de carácter deseable.

➤ Enviar correo electrónico

Permite a un residente enviar un correo electrónico a un familiar de su lista (sólo pueden enviar SMS usuarios de perfil residente).



Al igual que la anterior, esta funcionalidad solo estará disponible cuando se intente contactar con un usuario que no se encuentra conectado.

El envío de correo electrónico se llevara a cabo utilizando una cuenta de correo de un proveedor gratuito con soporte a SMTP. De igual manera, el mensaje se creará automáticamente utilizando una plantilla preconfigurada.

Esta funcionalidad también es de carácter deseable.

➤ Enviar video mensaje

Permite a un usuario tanto de perfil familiar como de perfil residente enviar un mensaje de video.

Este mensaje tendrá una duración máxima de 60 segundos. Si el buzón de mensajes del usuario receptor tiene 5 mensajes no podrá dejarse uno nuevo hasta que se elimine alguno de los anteriores.

Si el usuario que envía el mensaje es un usuario residente, se considerará un consumo.

Esta funcionalidad es de carácter obligatorio

➤ Ver video mensaje

Permitir a un usuario visualizar los mensajes de su buzón.

Durante su visualización el video puede ser pausado, detenido y puede controlarse el volumen con el cual se reproduce.

Si el usuario que visualiza el mensaje es la primera vez que lo visualiza se generará un consumo.

Esta funcionalidad es de carácter obligatorio

➤ Eliminar video mensaje

Permitir a un usuario eliminar un mensaje de su buzón.

Esta funcionalidad es de carácter obligatorio



➤ Alta de usuario

Permite dar de alta a un usuario en el sistema generándose un identificador de usuario automáticamente.

Esta funcionalidad solo está disponible para un usuario de tipo administrador. Si el usuario es de perfil residente, aunque se encuentre dado de alta no podrá acceder al sistema hasta que su tarjeta personal haya sido grabada con la información correspondiente.

Si no se especifica imagen para el usuario se utilizará una genérica por defecto. Los datos personales obligatorios son nombre, apellido, DNI, el resto de datos personales como lo son fecha de nacimiento, correo electrónico, teléfono, estado civil y dirección son considerados opcionales.

Esta funcionalidad es de carácter obligatorio.

➤ Baja de usuario

Permite dar de baja a un usuario en el sistema.

Esta funcionalidad solo está disponible para un usuario de tipo administrador. Una vez que se ha dado de baja un usuario del sistema, se bloqueará el acceso al sistema, se vaciará su buzón de mensajes, pero el resto de datos se conservará en la Base de datos para la generación de informe de consumos.

Esta funcionalidad es de carácter obligatorio.

➤ Modificación de usuario

Permite modificar la información de un usuario.

Esta funcionalidad solo está disponible para un usuario de tipo administrador. Se puede modificar cualquier dato de un usuario excepto su identificador.

Esta funcionalidad es de carácter obligatorio

➤ Recordar contraseña

Permite a un usuario recuperar su contraseña.

Esta funcionalidad solo está disponible para un usuario de tipo administrador. Se envía un correo electrónico al usuario con la contraseña.



Esta funcionalidad es de carácter opcional

➤ **Modificar contraseña**

Permite a un usuario modificar su contraseña.

Esta funcionalidad está disponible para cualquier usuario y también es de carácter opcional.

➤ **Generar informe mensual global**

Permite generar un listado con el total a tarificar por cada residente en el periodo de un mes.

Esta funcionalidad solo está disponible para un usuario de tipo administrador.

Por defecto el informe se genera para el mes en curso, pero es posible generar un informe de un mes anterior. Estos informes pueden ser exportados a archivos en formato Excel.

Esta funcionalidad es de carácter obligatorio

➤ **Generar informe mensual por usuario**

Permite generar un informe detallado de todos los consumos de un residente en el periodo de un mes.

Esta funcionalidad solo está disponible para un usuario de tipo administrador.

Igual que en el caso anterior, por defecto el informe se genera para el mes en curso, pero es posible generar un informe de un mes anterior. Los informes pueden ser exportados a archivos en formato Excel.

Esta funcionalidad también es de carácter obligatorio

3.2.2.2 Usabilidad

Especifica aquellas características relacionadas con la usabilidad del sistema.

➤ **Facilidad de aprendizaje**

El sistema debe ofrecer interfaces altamente entendibles, por lo que cualquier usuario es capaz de usar el sistema sin problema alguno.



➤ Accesibilidad

El sistema debe proveer de dispositivos que faciliten la interacción con los usuarios residentes. Considerando las discapacidades de algunos usuarios la interacción con el sistema debe ser lo más simple posible. Con este fin la autenticación de usuario se puede realizar introduciendo una tarjeta en un lector y además se provee de una pantalla táctil para permitir interactuar a todos aquellos usuarios con dificultades para utilizar un ratón o un teclado.

3.2.2.3 Fiabilidad

Describe los requerimientos relacionados con la confiabilidad del sistema.

➤ Tolerancia a fallos

En caso de presentarse un error en la conexión durante la videoconferencia, el sistema debe ser capaz de restablecerla.

➤ Evitar fallos

Se generarán registros de eventos de la aplicación que permitirán monitorizar el funcionamiento de la misma, para evaluar sobrecargas o eventos inesperados.

3.2.2.4 Desempeño

➤ Capacidad

El sistema es capaz de establecer varias videoconferencias a la vez, pero se debe tener en cuenta que al compartir el tráfico de red en un número elevado de videoconferencias se generarán retardos, lo recomendable es considerar un consumo de 400 kbps de subida por cada videoconferencia.

➤ Flexibilidad

El sistema debe ser capaz de adaptar la calidad de la imagen a la capacidad de subida y descarga del cliente. Esto consiste en sacrificar calidad de imagen a costa de una videoconferencia sin retardos.



3.2.2.5 Restricciones

➤ Internet

- Los requisitos deseables es una ADSL con 6 Mbps de descarga y 1 Mbps de subida.

➤ Ordenadores

El servidor debe cumplir las siguientes especificaciones:

- CPU: Core 2 Duo - Core 2 Quad (1,8 - 2 GHz)
- Memoria: 4GB memoria RAM
- Disco: 250GB
- 1GB Tarjeta Ethernet

3.2.3 Requisitos Funcionales

3.2.3.1 Módulo de Videoconferencia

Las funcionalidades del sistema a las que pueden acceder los usuarios tipo residentes o familiares comprenden el módulo de videoconferencia, cuya especificación es la siguiente:

- El residente quiere comunicarse con sus respectivos familiares. El residente se desplaza al lugar donde está el producto de videoconferencia con la pantalla táctil.
- El residente coloca en la ranura del lector de tarjetas su tarjeta (personal) que está configurada con su identificador.
- El residente, al colocar la tarjeta, se le presenta en la pantalla los posibles familiares con los que puede hablar. Éstos están identificados mediante fotografía y nombre.
- El residente se pone los auriculares con micrófono y toca con el dedo en la fotografía cuyo familiar aparece en pantalla.
- Al apretar puede ocurrir lo siguiente:



- Si el familiar está conectado al ordenador y ha accedido a la Web que le permite la recepción de videollamada (escenario 1), obtendrá un tono de llamada entrante, podrá descolgar y comunicarse mediante vídeo y audio con el residente. Se establece un tiempo máximo de espera para que el familiar conteste la invitación, pasado ese tiempo se considera la llamada rechazada. Por defecto este tiempo de espera es de 1 minuto, pero es configurable.
 - En el caso que no esté conectado el familiar (escenario 2), el sistema enviará un mensaje corto de texto (SMS) al número de teléfono del familiar y/o un correo electrónico para avisar que el residente le ha llamado por videoconferencia y no le ha encontrado para poder comunicarse.
 - Si en un plazo de tiempo el familiar no se conecta el sistema ofrece al residente la posibilidad de dejar un mensaje de video en el buzón del familiar que este verá y podrá reproducir cuando se conecte al sistema.
- Por otro lado, en la parte receptora del familiar, éste puede realizar las siguientes acciones:
 - Debe conectarse a una Web que le da acceso al servidor de aplicaciones mediante identificación de acceso para poder comunicarse con el residente. El familiar no requiere ni tarjeta ni CD de aplicaciones, tan solo requiere acceso a Internet de calidad (acceso mínimo de 3 Mbps de descarga y 300 kbps de subida) en un ordenador.
 - Una vez conectado el familiar, éste puede recibir llamadas del residente.
 - El familiar no puede enviar llamadas directas al residente, pero sí que puede grabar mensajes de vídeo y audio para el residente (escenario 3). En la aplicación se guardarán mensajes de vídeo y audio para que el residente pueda verlos. El número máximo de mensajes que pueden mantenerse en el buzón es de 5 mensajes. La duración máxima de un mensaje de video es de 50 segundos.
 - Por tanto el residente no sólo va a poder realizar llamadas a sus familiares, sino que también va a poder ver mensajes de vídeo y audio de sus familiares que le han dejado en el pasado.

- En ningún caso se plantea la comunicación en directo de familiar a residente.

3.2.3.2 Escenarios

A continuación se describen de forma gráfica los escenarios de uso:

Escenario 1: Comunicación residente familiar y éste último disponible:

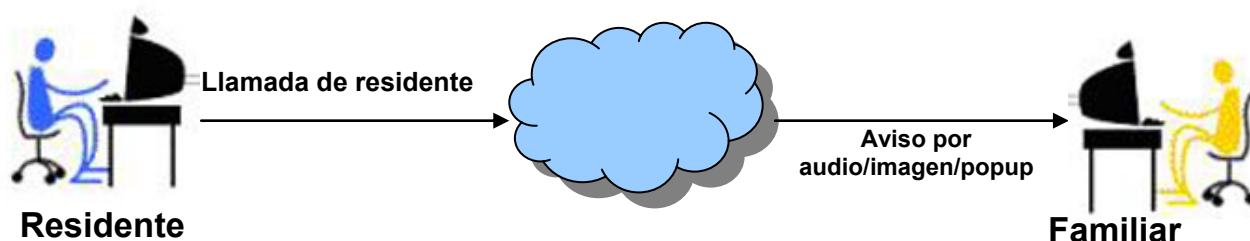


Ilustración 11. Escenario 1: Comunicación residente familiar disponible

Escenario 2: Llamada de residente y no disponibilidad del familiar.

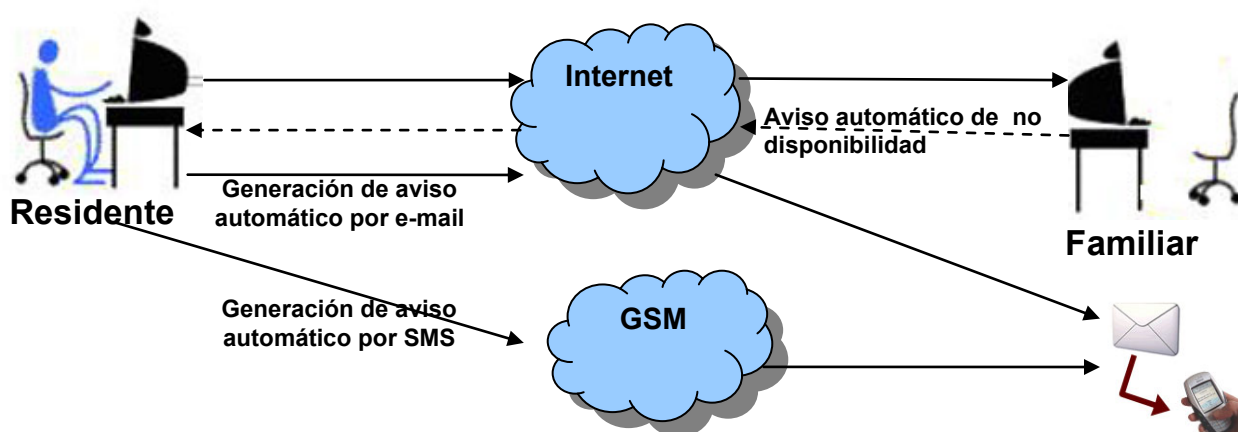


Ilustración 12. Escenario 2: Llamada de residente y familiar no disponible

Videomensaje:

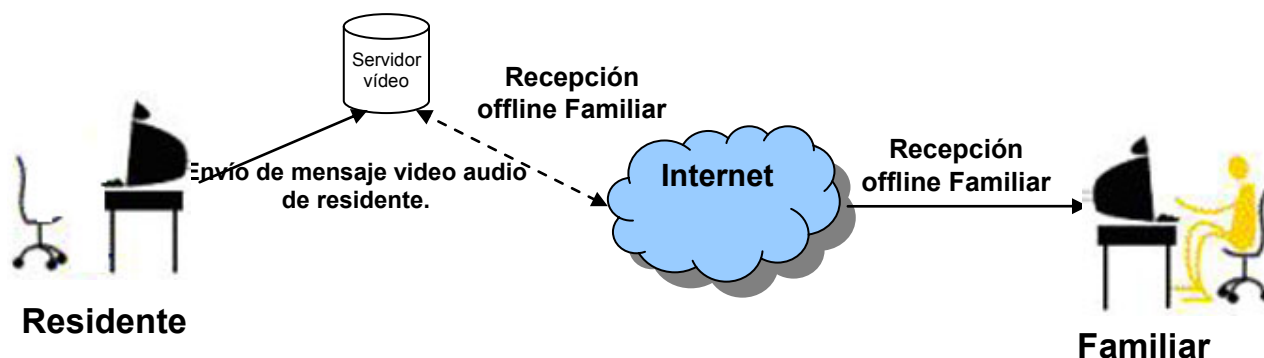


Ilustración 13. Escenario 2: Videomensaje

Escenario 3: El familiar envía un mensaje de vídeo-audio offline a residente que posteriormente visualizará al conectarse. Si el buzón de mensajes del residente se encuentra en su capacidad máxima se notificara al familiar que no puede enviar el mensaje.

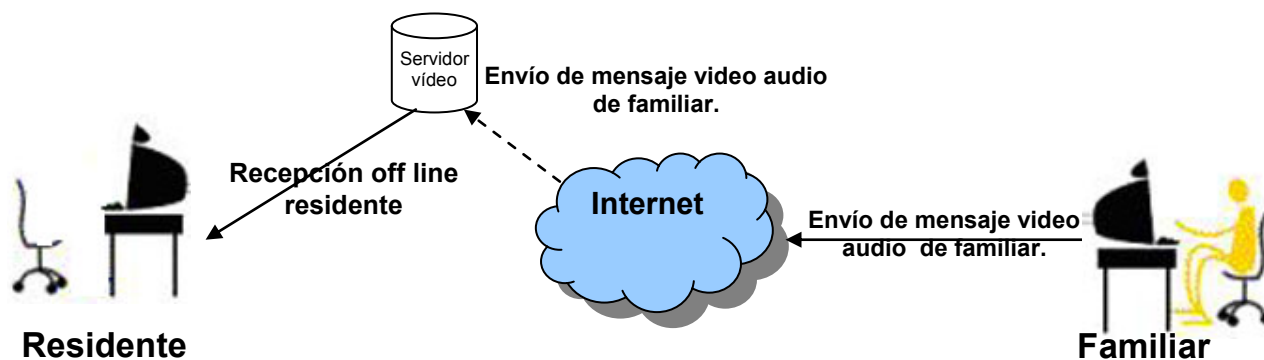


Ilustración 14. Escenario 3. Videomensaje offline de familiar a residente

3.2.3.3 Módulo de administración y tarificación

El módulo de administración comprende las funcionalidades a las que puede acceder un usuario de perfil administrador y satisface las siguientes especificaciones:



- Su acceso es restringido mediante nombre de usuario y contraseña para proporcionar acceso exclusivo al personal de administración de la residencia.
- Se accederá a través de interfaz WEB mediante un navegador de Internet, no requiere instalación.
- Permitirá la gestión de usuarios (altas, bajas y modificación de datos).
- Los datos asociados a cada residente serán:
 - Identificación de usuario (se generará de forma automática).
 - Datos personales (DNI, nombre, apellido, fecha de nacimiento, correo electrónico, teléfono, estado civil y dirección)
 - Lista de familiares (cada uno identificado por un nombre y una fotografía).
 - Última fecha de acceso
 - Fotografía
- El alta de un residente generará un número de identificación de este que será grabado en la tarjeta en el mismo momento de generar el alta (si la grabación no se realiza con éxito será necesario realizar el tratamiento de tal excepción).
- Todos los datos quedarán almacenados en las bases de datos (BBDD) y no en la tarjeta (salvo el ID de usuario).
- El proceso de tarificación se realizará mediante el almacenamiento de datos de uso en la BBDD.
- Se proveerá de una interfaz donde pueda consultarse reportes mensuales de tarificación de todos los residentes; así como de reportes detallados de la tarificación de cada residente. Los reportes podrán ser exportados a archivos Excel.
- Se considerará como uso tanto las videoconferencias realizadas como los mensajes al buzón de video dejados por el residente o leídos (en este caso solo se considera la primera lectura).
- Las videoconferencias se tarifican según los segundos de duración, mientras que los mensajes de video se tarifican por unidades.



- Los datos de uso a almacenar serán: fecha/hora de comienzo fecha/hora de fin, tipo de uso (comunicación, mensaje leído o mensaje dejado), total del uso (minutos o segundos).

3.2.4 Requisitos no funcionales

- El envío de mensajes SMS se hará utilizando un proveedor de este servicio mediante peticiones HTTP adquiriendo un bono de mensajes.
- La notificación de llamada entrante se realizará mediante un mensaje pop-up y la reproducción de un sonido.
- El envío de correo electrónico se hará creando una cuenta de correo en Gmail para este fin, utilizando protocolo SMTP.
- Se creara un dominio gratuito para el acceso externo a la aplicación.
- La arquitectura propuesta (para los prototipos) es usar un ordenador por residencia para todos los servicios y aplicaciones.

3.2.5 Especificación Casos de Uso

A continuación mostramos una definición detallada de los diferentes Casos de Uso del sistema. Se presenta el nombre del caso de uso, breve descripción, los actores, el tipo, referencias, el curso normal, los cursos alternos, las pre y post condiciones asociadas al caso de uso y los puntos de extensión.

3.2.5.1 Subsistema de Videoconferencia

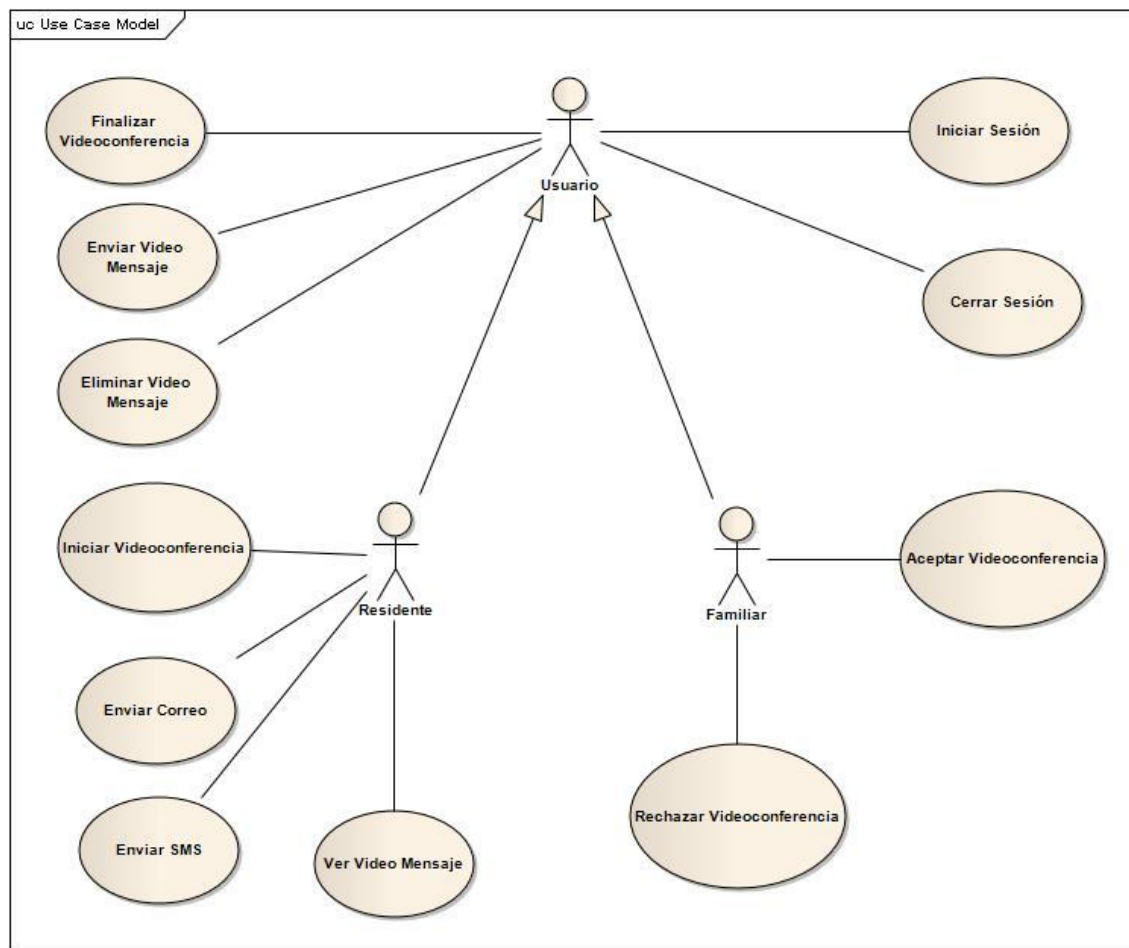


Ilustración 15. Diagrama subsistema de videoconferencia

➤ Iniciar Sesión

Permite a un usuario identificarse en el sistema. Es común para todos los tipos de usuario, es de carácter obligatorio y comienza cuando el autor accede a la página de inicio del sistema.

El sistema muestra una pantalla donde se solicitan los datos de usuario y contraseña para realizar la autenticación. En ese momento hay dos posibilidades:



- Caso 1: el usuario introduce los datos solicitados y presiona “Aceptar”. El sistema recoge los datos de la interfaz y realiza la validación de los datos. Si la autenticación es realizada con éxito se muestra la pantalla de funcionalidades según el perfil del usuario.
- Caso 2: el residente introduce su tarjeta personal en el lector de tarjetas. En este caso el sistema accede al identificador de la tarjeta y con esa información valida el usuario. Igualmente, Si la autenticación es realizada con éxito se muestra la pantalla de funcionalidades según el perfil del usuario.

En caso de que la validación fallase o se produjera un error el sistema muestra un mensaje indicando que no se ha podido validar al usuario.

➤ Cerrar sesión

Permite a un usuario desconectarse del sistema. Es común para todos los tipos de usuario, es de carácter obligatorio y comienza cuando el actor indica que desea salir de la aplicación.

El usuario presiona el link o botón de desconexión. En ese caso el sistema elimina al usuario de la lista de usuarios conectados, elimina los datos almacenados de la sesión y muestra la pantalla de inicio de conexión.

➤ Iniciar videoconferencia

Permite a un usuario residente iniciar una videoconferencia con un familiar.

El único usuario posible es el residente, es de carácter obligatorio y comienza cuando se selecciona la imagen del familiar al que se desea llamar. En ese momento existen las siguientes posibilidades:

- Caso 1: el familiar se encuentra conectado. El sistema envía una invitación de videoconferencia al familiar, mediante un tono de llamada y un pop up indicando quién le está llamando. A partir de ahí, el sistema muestra un mensaje de espera de establecimiento de videoconferencia y bien se puede obtener una aceptación o bien un rechazo por parte del familiar.
- Caso 2: el familiar no se encuentra conectado. En este caso el sistema muestra un mensaje indicando que el familiar no se encuentra



conectado y ofrece las opciones de enviar un SMS, un correo electrónico o un video mensaje.

Si el familiar no responde transcurrido un intervalo de tiempo el sistema considera rechazada la videoconferencia y muestra una notificación al residente.

➤ Aceptar videoconferencia

Permite aceptar una invitación de videoconferencia siendo el único usuario posible un familiar.

Es de carácter obligatorio y tiene lugar cuando el sistema notifica mediante un tono de llamada y un mensaje pop up una invitación a establecer videoconferencia. En este caso el usuario o familiar presiona la opción “Aceptar” y el sistema determina la configuración adecuada para el ancho de banda de subida para posteriormente establecer la videoconferencia.

➤ Rechazar videoconferencia

Permite rechazar una invitación de videoconferencia siendo el único usuario posible un familiar.

Al igual que el caso anterior, es de carácter obligatorio y tiene lugar cuando el sistema notifica mediante un tono de llamada y un mensaje pop up una invitación a establecer videoconferencia. En este caso el usuario presiona la opción “Rechazar” y el sistema notifica al residente que la videoconferencia ha sido rechazada por el familiar.

➤ Finalizar videoconferencia

Permite a un usuario colgar una llamada de videoconferencia. En este caso los actores posibles son tanto el residente como el familiar y es de carácter obligatorio.

Tiene lugar cuando el usuario se encuentra en una videoconferencia e indica que desea colgar la llamada. Es entonces cuando el sistema almacena la duración de la videoconferencia, se liberan los recursos utilizados durante la misma (micrófono y cámara) y se envía una notificación al otro participante sobre la finalización de la videoconferencia. Por último el sistema devuelve a ambos usuarios a la página inicial de su perfil.



➤ Enviar SMS

Permite a un residente enviar un SMS a un familiar para notificar que se ha enviado una invitación para establecer una videoconferencia. En este caso el único actor posible es el residente y es de carácter obligatorio.

Comienza cuando el residente ha intentado contactar con un familiar que no se encuentra conectado. El usuario indica que desea enviar un SMS y el sistema genera este mensaje usando una plantilla predeterminada para posteriormente proceder a enviarlo mediante una petición HTTP a un servicio. En este momento se pueden dar dos casos distintos:

- Caso 1: el mensaje se envía correctamente
- Caso 2: se produce un error en el envío del mensaje y el sistema muestra una notificación indicando que no se ha podido enviar correctamente.

Para este caso de uso, se debe adquirir un bono de mensajes para poder enviar peticiones HTTP.

➤ Enviar correo

Permite a un residente enviar un correo electrónico a un familiar para notificar que se ha enviado una invitación para establecer una videoconferencia. El único actor posible es el residente y es de carácter obligatorio.

Este caso comienza cuando el residente ha intentado contactar con un familiar que no se encuentra conectado. El usuario indica que desea enviar en correo electrónico y el sistema genera un mensaje usando una plantilla predeterminada. A partir de aquí, y al igual que en el caso anterior, existen dos opciones:

- Caso 1: el mensaje de correo se envía correctamente
- Caso 2: se produce un error en el envío del mensaje y el sistema muestra una notificación indicando que no se ha podido enviar correctamente el correo electrónico.

Para este caso de uso es indispensable que exista una cuenta de correo creada en el proveedor gratuito.



➤ Enviar video mensaje

Permite a un usuario enviar un mensaje de video a un contacto. Estos mensajes tendrán una duración máxima de 60 segundos y el usuario sólo puede tener 5 mensajes de video en su buzón. En este caso, los posibles actores son tanto el familiar como el residente y es de carácter obligatorio.

Comienza cuando el usuario se encuentra conectado al sistema e indica que desea enviar un mensaje de video a un contacto. El sistema valida que el buzón del usuario al que se desea enviar el mensaje no se encuentre lleno y según el resultado se pueden dar los siguientes casos:

- Caso 1: el buzón del usuario receptor no se encuentra lleno. Es entonces cuando el sistema muestra la pantalla de grabación de mensajes, el usuario indica que desea iniciar la grabación y se procede a la captura del audio y video. A partir de aquí hay dos cursos posibles:
 - Subcaso 1: La grabación es inferior a 60 segundos. Una vez finalizada la grabación, el usuario indica que se ha terminado de grabar el mensaje, por lo que el sistema procede a almacenar en la base de datos el mensaje grabado. En caso de haber algún tipo de error en la grabación se indica que el video mensaje no ha podido ser almacenado en el buzón del destinatario.
 - Subcaso 2: la grabación supera los 60 segundos. Entonces el sistema indica automáticamente que se ha finalizado la grabación del video mensaje por sobrepasar el tiempo máximo. Almacena en la base de datos el mensaje grabado (hasta los 60 segundos)
- Caso 2: el buzón del usuario receptor se encuentra lleno. En este caso el sistema muestra un mensaje indicando que no se puede enviar el video mensaje porque el receptor posee el buzón lleno.

Al enviar un video mensaje, si el usuario es de tipo residente se genera un consumo.



➤ Ver video mensaje

Permite a un usuario reproducir un mensaje de video de su buzón. Los posibles actores son tanto el familiar como el residente y es de carácter obligatorio.

El caso comienza cuando el usuario se encuentra consultando su buzón de mensajes y selecciona un mensaje para su reproducción. Es entonces cuando el sistema busca en la base de datos el contenido de dicho mensaje y lo sirve como streaming hasta completar su reproducción. Si es la primera vez que se reproduce el video y el usuario es un residente se genera un consumo.

En caso de que haya un error en el mensaje el sistema indica que no puede mostrarlo.

De manera adicional el usuario que reproduce el video mensaje tiene la posibilidad de pausarlo o detenerlo en el momento que desee pudiéndolo volver a iniciar.

➤ Eliminar video mensaje

Permite a un usuario eliminar un mensaje de video de su buzón. Los posibles actores son tanto el familiar como el residente y es de carácter obligatorio.

Al igual que en el anterior, este caso comienza cuando el usuario se encuentra consultando su buzón de mensajes y el usuario selecciona un mensaje e indica que desea eliminarlo. Es entonces cuando el sistema solicita confirmación de la eliminación con lo que se pueden dar los siguientes casos:

- Caso 1: el usuario confirma la eliminación, pasando el sistema a eliminar el video mensaje de la base de datos para posteriormente renovar la lista de mensajes en el buzón que visualiza el usuario.
- Caso 2: el usuario cancela la eliminación, con lo que el sistema cancela la eliminación del video mensaje.

En caso de que se produzca algún error al borrar el video mensaje el sistema avisa de dicho error.

3.2.5.2 Subsistema Administración de usuarios

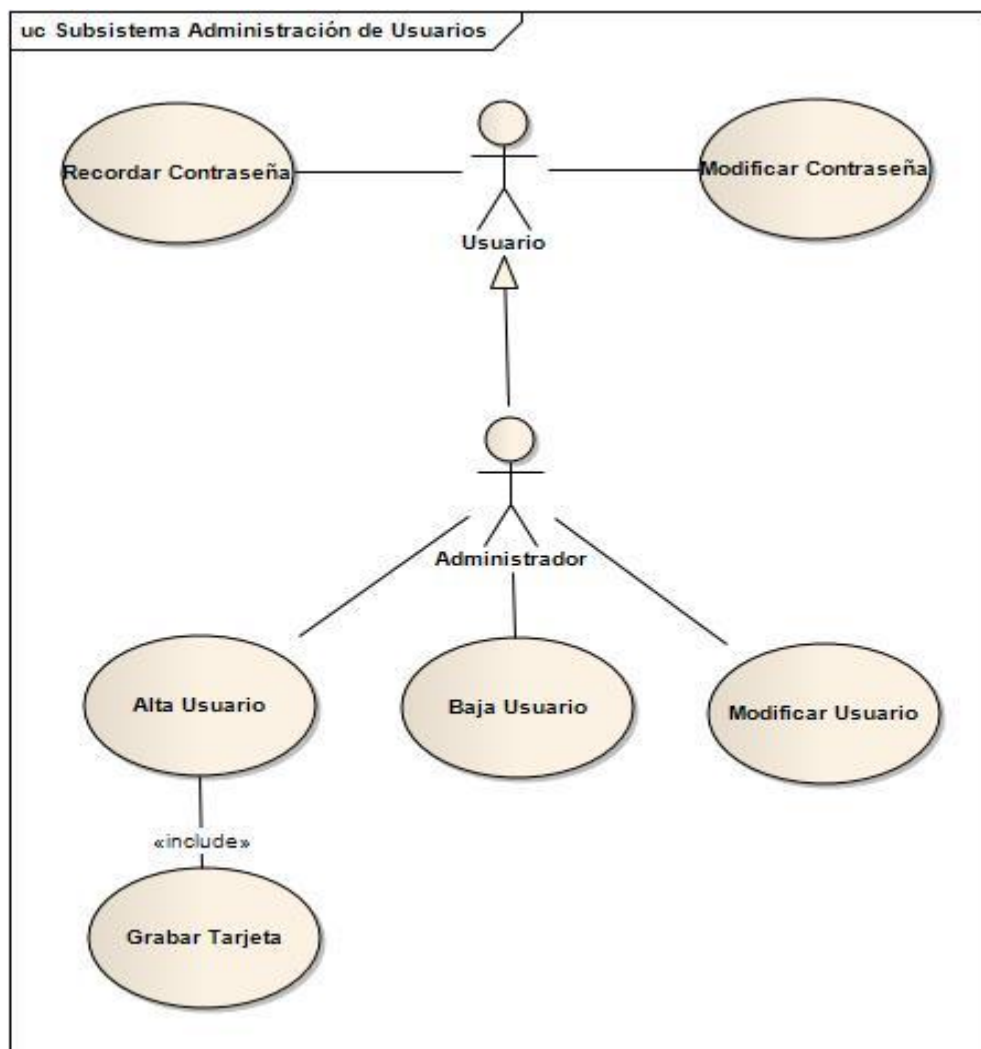


Ilustración 16. Diagrama subsistema administración de usuarios

➤ Recordar contraseña

Permite a un usuario recordar su contraseña para acceder al sistema. Es para todo tipo de usuarios y es de carácter opcional.

El caso comienza cuando el usuario se encuentra en la página de inicio y no recuerda su contraseña. Indica que desea recordarla y el sistema le solicita su nombre de usuario. El usuario introduce los datos solicitados y presiona



“Aceptar”. Es entonces cuando el sistema busca en la base de datos un usuario con ese nombre y los cursos posibles son los siguientes:

- Caso 1: el usuario indicado existe en la base de datos, por lo que se crea una instancia de usuario con sus datos y el sistema le envía un correo electrónico indicando la contraseña solicitada.
- Caso 2: en usuario indicado no existe en la base de datos. El sistema muestra un mensaje indicando que no existe un usuario que corresponda a los datos introducidos.

En caso de producirse un error durante el envío del mensaje con la contraseña solicitada el sistema produce un aviso de dicho error.

➤ **Modificar contraseña**

Permite a un usuario modificar su contraseña de acceso al sistema. Es común para todos los tipos de usuario y de carácter opcional.

Este caso comienza cuando el usuario se encuentra conectado al sistema e indica que desea modificar su contraseña. El sistema solicita que se indique y confirme la contraseña que desea utilizar y es entonces cuando el usuario introduce los datos solicitados y presiona “Aceptar”. A partir de aquí las posibilidades son:

- Caso 1: El sistema valida que la contraseña indicada ha sido correctamente confirmada y realiza en la base de datos las modificaciones pertinentes.
- Caso 2: la contraseña no ha sido debidamente confirmada, por lo que el sistema muestra un mensaje indicando que hay un error en los datos.

En caso de producirse un error en la actualización de datos el sistema produce un aviso indicando dicho error.

• **Alta usuario**

Permite al administrador del sistema dar de alta a un usuario. El único actor posible es el administrador y es de carácter obligatorio.



Este caso de uso comienza cuando el administrador se encuentra en la consola de administración de usuarios e indica que desea dar de alta a un nuevo usuario. El sistema muestra un formulario donde se solicitan:

- ❖ Nombre de usuario
- ❖ Nombre
- ❖ Apellido
- ❖ DNI
- ❖ Fecha de nacimiento
- ❖ Correo electrónico
- ❖ Teléfono
- ❖ Estado civil
- ❖ Dirección
- ❖ Imagen.

El administrador introduce los datos solicitados y presiona “Aceptar”, es entonces cuando el sistema verifica que se hayan especificado los datos obligatorios y a los opcionales no especificados asigna valor por defecto. A partir de aquí, los posibles cursos son:

- Caso 1: se han introducido los campos obligatorios correctamente. El sistema pasa a verificar que no exista otro usuario con ese nombre de usuario:
 - Subcaso 1: no existe otro usuario con el mismo nombre, el sistema registra el nuevo usuario en la base de datos. Si es un usuario de tipo residente se inicia el caso de uso “Grabar tarjeta” que se especificará más adelante.
 - Subcaso 2: ya existe ese usuario, el sistema informa que ese nombre de usuario ya está usado.
- Caso 2: no se han introducido correctamente los datos obligatorios. El sistema indica que deben especificarse de forma adecuada.

En caso de producirse cualquier otro tipo de error durante el curso normal, el sistema indica que no ha podido registrarse el usuario en la base de datos.

- **Baja usuario**

Permite al administrador dar de baja a un usuario del sistema, es de carácter obligatorio y el único actor posible es el administrador.



Una vez dado de baja a un usuario del sistema se bloqueará el acceso al sistema y se cambiará su estatus, en caso de ser un usuario residente se vaciará su buzón de mensajes. Si el usuario no está relacionado con ningún otro usuario o no posee registro de ninguna videoconferencia podrá ser eliminado de la base de datos.

Este caso de uso comienza cuando el administrador se encuentra en la consola de administración de usuarios, selecciona uno de ellos e indica que desea darlo de baja. El sistema solicita que se confirme la acción. En caso de ser confirmado por el administrador el sistema realiza en la base de datos las actualizaciones pertinentes para dar de baja al usuario.

- **Modificar Usuario**

Permite modificar la información de un usuario. En caso de usuario tipo residente permite la asociación de familiares. El único actor posible es el administrador.

Este caso de uso comienza cuando el administrador se encuentra en la consola de administración de usuarios e indica que desea modificar un usuario. El sistema muestra la pantalla de edición de usuarios y si es para un usuario residente además muestra la opción para asociar familiares. El administrador modifica los datos que desea y crea las asociaciones si es el caso para que posteriormente el sistema actualice los datos y cree las asociaciones en la base de datos.

En caso de producirse un error durante el curso normal del caso el sistema muestra un mensaje avisando de dicho error durante la actualización de los datos.

- **Grabar tarjeta**

Permite almacenar en una tarjeta personal el identificador del usuario con el fin de facilitar la autenticación en el sistema. El único actor posible es el administrador.

Este caso de uso comienza cuando el administrador ha dado de alta a un usuario de tipo residente. El sistema solicita que se introduzca la tarjeta en el lector y pide al administrador que confirme cuando puede proceder a la grabación. Una vez confirmado e introducida la tarjeta el sistema graba en la tarjeta el identificador del usuario e indica que la operación se ha realizado con éxito.

En caso de producirse un error durante el curso normal del caso el sistema muestra un mensaje avisando de dicho error durante la grabación de los datos.

3.2.5.3 Subsistema Tarificación

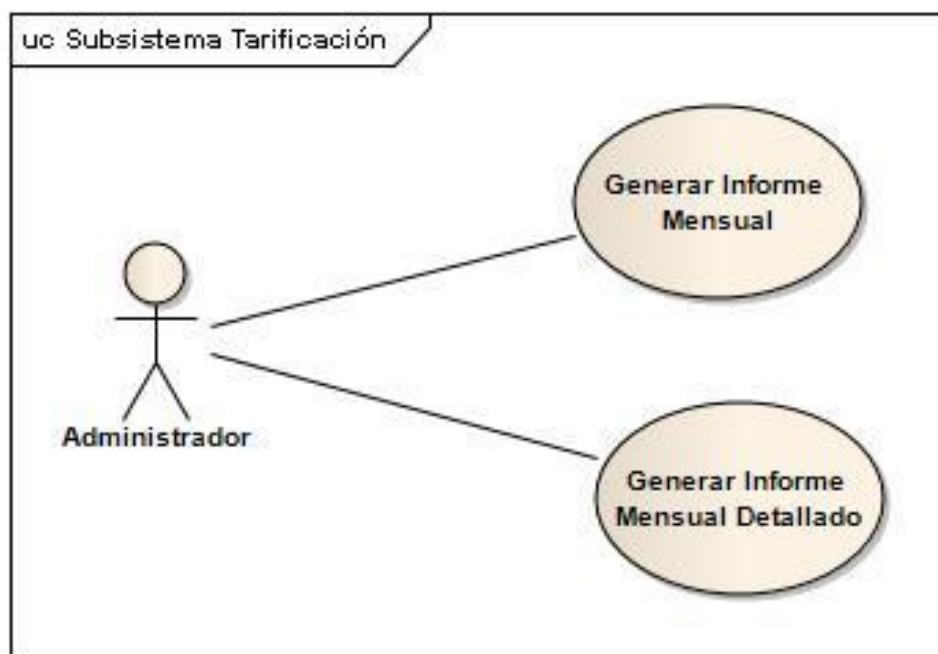


Ilustración 17. Diagrama subsistema de tarificación

- **Generar Informe Mensual Detallado**

Permite consultar el detalle de los consumos de un usuario en un determinado mes. El único actor posible es el administrador.

Este caso de uso comienza cuando el administrador se encuentra en el módulo de tarificación e indica que desea generar un informe mensual detallado para un usuario. Tras indicar el mes y usuario para el que desea realizar el informe el sistema realiza la consulta en la base de datos y genera un listado con los consumos realizados. Además, se ofrece la opción de exportarlo como archivo Excel.



En caso de producirse un error durante el curso normal del caso el sistema muestra un mensaje avisando de dicho error durante la generación de informes.

- **Generar Informe Mensual**

Permite consultar el total de consumos realizados por todos los residentes en un determinado mes. El único actor posible es el administrador.

Este caso de uso comienza cuando el administrador se encuentra en el módulo de tarificación e indica que desea generar un informe mensual. Tras introducir el mes para el que se desea realizar el informe el sistema realiza la consulta en la base de datos y genera un listado de totales de consumo por residente ordenado por apellido de residentes. Se ofrece también la opción de exportarlo como archivo Excel.

En caso de producirse un error durante el curso normal del caso el sistema muestra un mensaje avisando de dicho error durante la generación del informe.

3.2.6 Arquitectura

El sistema ha sido desarrollado con una arquitectura modular, escalable utilizando patrones de diseño como MVC. La interfaz desarrollada bajo el marco de trabajo de código abierto Flex permite que la aplicación sea dinámica y atractiva al usuario.

3.2.6.1 Patrón MVC

El patrón MVC (Modelo Vista Controlador) es un patrón de arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos (Modelo, Vista y Controlador). El Patrón MVC se ve frecuentemente en aplicaciones Web, donde la Vista es la página HTML y el código que provee de datos dinámicos a la página; el Modelo es el Sistema de Gestión de Base de Datos y la Lógica de negocio; el Controlador es el responsable de recibir los eventos de entrada desde la Vista.

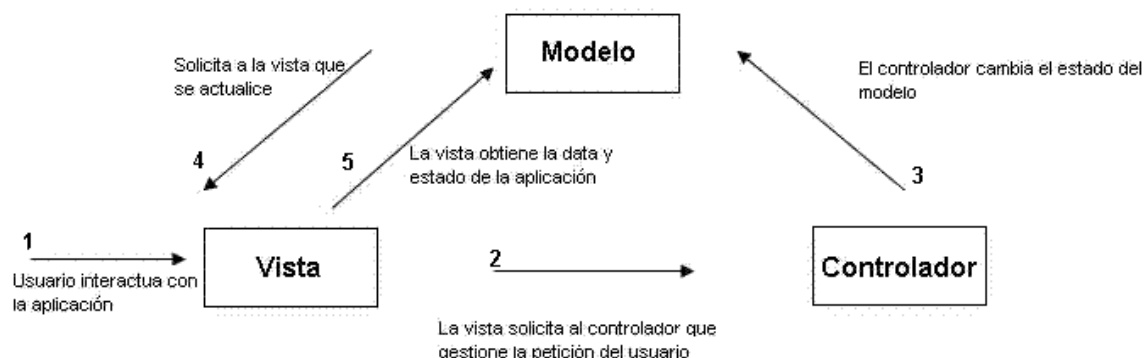


Ilustración 18. Diagrama MVC I

Está compuesto por los siguientes elementos:

- **Modelo**

Es la representación específica de la información con la cual el sistema opera. La lógica de datos asegura la integridad de estos y permite derivar nuevos datos; por ejemplo, no permitiendo comprar un número de unidades negativo, o calculando los totales e impuestos del carrito de compra. Esto quiere decir que aquí se operan los datos y las reglas de negocio asociadas al sistema, incluyendo el análisis sintáctico y el procesamiento de los datos de entrada y de los datos de salida.

El **Modelo** es el responsable de:

- Acceder a la capa de almacenamiento de datos. Lo ideal es que el modelo sea independiente del sistema de almacenamiento.
- Define las reglas de negocio (la funcionalidad del sistema). Un ejemplo de regla puede ser: “Si la mercancía pedida no está en el almacén, consultar el tiempo de entrega estándar del proveedor”.
- Lleva un registro de las vistas y controladores del sistema.
- Si estamos ante un modelo activo, notificará a las vistas los cambios que en los datos pueda producir un agente externo (por ejemplo, un fichero batch que actualiza los datos, un temporizador que



desencadena una inserción, etc.). Un ejemplo de MVC con un modelo pasivo (aquel que no notifica cambios en los datos) es la navegación web, que responde a las entradas del usuario, pero no detecta los cambios en datos del servidor.

- **Vista**

Esta presenta el Modelo, usualmente la interfaz de usuario. La vista es la capa de la aplicación que ve el usuario en un formato adecuado para interactuar, en otras palabras, es nuestra interfaz gráfica.

Las **vistas** son responsables de:

- Recibir datos del modelo y mostrarlos al usuario.
- Tienen un registro de su controlador asociado (normalmente porque además lo instancia).
- Pueden dar el servicio de “Actualización”, para que sea invocado por el controlador o por el modelo (cuando es un modelo activo que informa de los cambios en los datos producidos por otros agentes).

- **Controlador**

El Controlador es la capa que controla todo lo que puede realizar nuestra aplicación. Responde a eventos, usualmente acciones del usuario e invoca cambios en el modelo y probablemente en la vista. Está compuesto por acciones que se representan con funciones en una clase. Por ejemplo, yo tengo mi controlador llamado “Clientes”, y este controlador puede realizar las acciones “Crear”, “Editar”, “Listar” entre otras.

El **controlador** es responsable de:

- Recibe los eventos de entrada (un clic, un cambio en un campo de texto, etc.).
- Contiene reglas de gestión de eventos, del tipo “Si Evento Z, entonces Acción W”. Estas acciones pueden suponer peticiones al modelo o a las vistas. Una de estas peticiones a las vistas puede ser una llamada al método “Actualizar()”. Una petición al modelo puede ser “Obtener_tiempo_de_entrega(nueva_orden_de_venta)”.

El diagrama de secuencia:

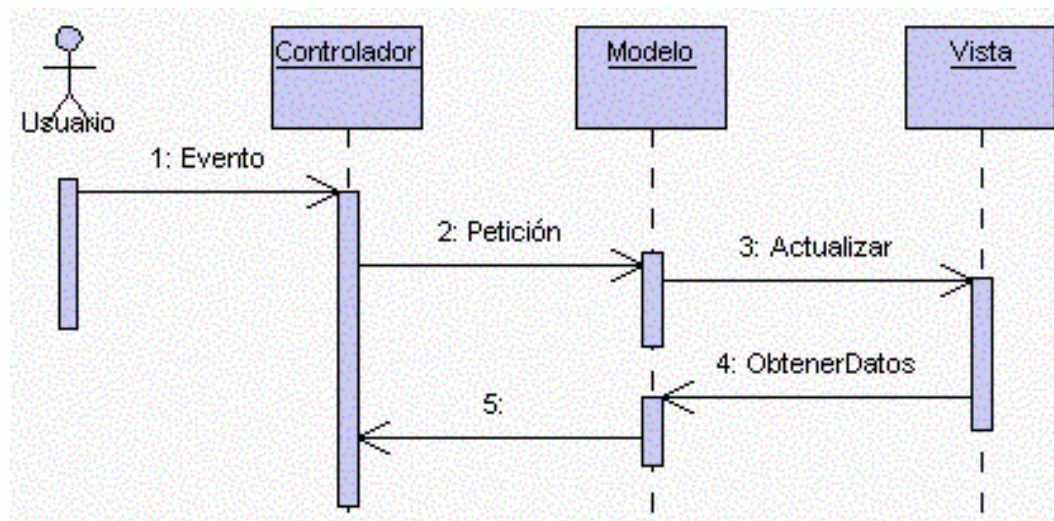


Ilustración 19. Diagrama MVC II

Pasos:

1. El usuario introduce el evento.
2. El Controlador recibe el evento y lo traduce en una petición al Modelo (aunque también puede llamar directamente a la vista).
3. El modelo (si es necesario) llama a la vista para su actualización.
4. Para cumplir con la actualización la Vista puede solicitar datos al Modelo.
5. El Controlador recibe el control.

Ventajas

La popularidad de este diseño se debe más que todo a que es mucho más fácil organizar aplicaciones grandes.

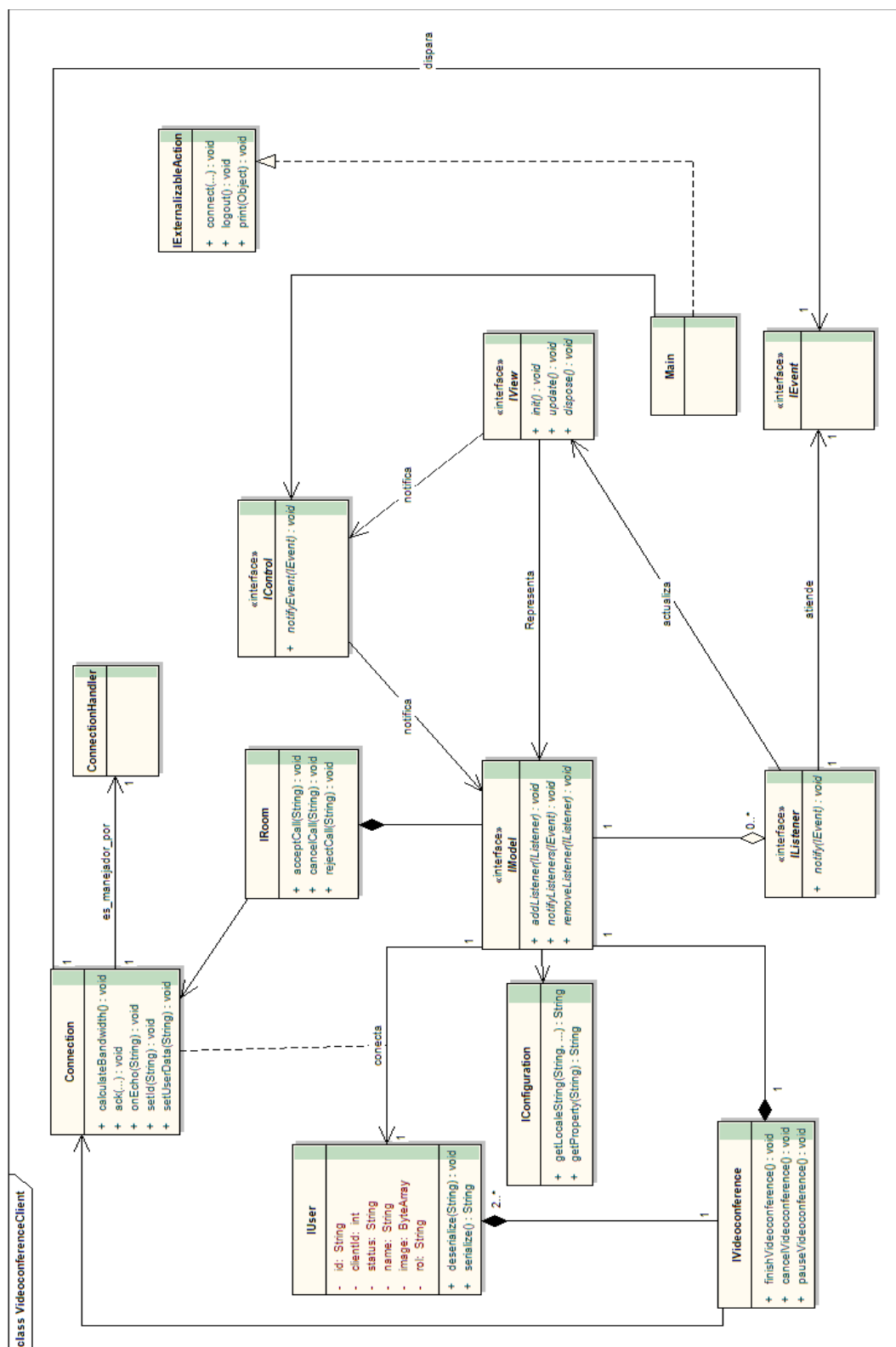
Las ventajas que aporta son las siguientes

- Clara separación entre interfaz, lógica de negocio y de presentación, que además provoca parte de las ventajas siguientes.
- Sencillez para crear distintas representaciones de los mismos datos.
- Facilidad para la realización de pruebas unitarias de los componentes, así como de aplicar desarrollo guiado por pruebas (TDD).



- Reutilización de los componentes.
- Simplicidad en el mantenimiento de los sistemas.
- Facilidad para desarrollar prototipos rápidos.
- Los desarrollos suelen ser más escalables.

3.2.6.2 Modelo de datos





3.2.6.3 Interfaces

IView

Es una representación gráfica del modelo y captura los eventos del usuario y los envía al controlador.

IControl

Despacha los eventos al modelo.

IModel

Representa la data de la aplicación y se encarga de manejar los eventos.

IConfiguration

Permite configurar la aplicación, estableciendo localización y valores para propiedades.

IEvent

Permite indicar al controlador que ha sucedido un cambio en la aplicación y que debe realizarse operaciones para manejarlo.

IListener

Espera que un evento ocurra para llevar a cabo las acciones correspondientes.

IVideoconference

Representa el objeto que permite establecer la comunicación entre los usuarios durante la videoconferencia

IUser

Representa a un usuario del sistema

IExternalizableAction

Permite establecer la interoperabilidad entre flash y aplicaciones externas para la conexión y desconexión de usuarios; así como para mostrar mensajes en la aplicación. Esta interfaz debe ser implementada por el punto de entrada de la aplicación.



IRoom

Permite establecer la comunicación entre usuarios para iniciar una videoconferencia.

3.2.6.3.1 Clases

Events:

- ConnectEvent: Se dispara cuando el usuario solicita conectarse a la aplicación.
- ReconnectEvent: Se dispara cada vez que se pierde la conexión con el servidor.
- DisconnectEvent: Se dispara cuando el usuario solicita desconectarse de la aplicación.
- InitVideoconferenceEvent: Se dispara cuando el usuario acepta la videoconferencia, o cuando al momento de perder la conexión se estaba realizando una videoconferencia y se logra recuperar el status anterior.
- FinishVideoconferenceEvent: Se dispara cuando el usuario cuelga la videoconferencia o cuando se pierde la conexión.
- RecoverStatusEvent: Se dispara cuando se logra restablecer la conexión con el servidor.
- AcceptCallEvent: Se dispara cuando un usuario acepta la invitación para establecer una videoconferencia.
- CallContactEvent: Se dispara cuando un usuario envía una invitación para establecer una videoconferencia.
- CancelCallEvent: Se dispara cuando el usuario que ha enviado la invitación para establecer una videoconferencia decide cancelarla.
- ReceiveCallEvent: Se dispara cuando el usuario recibe una invitación para establecer una videoconferencia.
- RejectCallEvent: Se dispara cuando el usuario rechaza la invitación para establecer una videoconferencia.
- CancelVideoconferenceEvent: Se dispara cuando se produce un error al iniciar la videoconferencia.
- GetBandwidthEvent: Se dispara antes de configurar la cámara o el micrófono.
- DeleteMessageEvent: Se dispara cuando el usuario indica que desea eliminar un mensaje de su buzón.
- RecordEvent: Se dispara cuando el usuario indica que desea enviar un mensaje de video a un contacto.



- StartRecordEvent: Se dispara cuando el usuario indica que ha comenzado a grabar un mensaje.
- StopRecordEvent: Se dispara cuando el usuario indica que ha terminado de grabar un mensaje, o ha transcurrido el tiempo máximo de duración del mismo.
- ViewMessageEvent: Se dispara cuando el usuario indica que desea acceder a su buzón de mensajes.

Listeners:

- ConnectListener: Se ejecuta cuando se dispara un evento de tipo ConnectEvent y permite conectar al usuario con el servidor. Actualiza el status en el modelo y actualiza la vista.
- ReconnectListener: Se ejecuta cuando se dispara un evento de tipo ReconnectEvent y permite establecer un número de intentos cada cierto tiempo de reconexión con el servidor. Al reconectarse se recupera el estado anterior en que se encontraba el sistema.
- DisconnectListener: Se ejecuta cuando se dispara un evento de tipo DisconnectEvent y permite desconectar al usuario del servidor. Actualiza el status en el modelo y actualiza la vista.
- InitVideoconferenceListener: Se ejecuta cuando se dispara un evento de tipo InitVideoconferenceEvent y permite indicar al servidor que el usuario ha iniciado una videoconferencia. Actualiza el status en el modelo y actualiza la vista.
- FinishVideoconferenceListener: Se ejecuta cuando se dispara un evento de tipo FinishVideoconferenceEvent y permite indicar al servidor que el usuario ha colgado una videoconferencia. Actualiza el status en el modelo, el status del usuario, el status de la videoconferencia y actualiza la vista.
- RecoverStatusListener: Se ejecuta cuando se dispara un evento de tipo RecoverStatusEvent y permite restablecer el status anterior a la pérdida de conexión. Actualiza el status en el modelo y actualiza la vista.
- AcceptCallListener: Se ejecuta cuando se dispara un evento de tipo AcceptCallEvent y permite indicar al llamador que se puede iniciar la videoconferencia. Actualiza el status en el modelo, se conecta a la videoconferencia y actualiza la vista.
- CallContactListener: Se ejecuta cuando se dispara un evento de tipo CallContactEvent y permite enviar a un contacto una invitación para una videoconferencia. Actualiza el status en el modelo, el status del usuario y actualiza la vista.
- RejectCallListener: Se ejecuta cuando se dispara un evento de tipo RejectCallEvent y permite indicar al llamador que no se desea establecer la



videoconferencia. Actualiza el status en el modelo, el status del usuario y actualiza la vista.

- CancelCallListener: Se ejecuta cuando se dispara un evento de tipo `CancelCallEvent` y permite indicar al usuario que ha llamado que no se desea continuar con el establecimiento de la videoconferencia. Actualiza el status en el modelo, el status del usuario y actualiza la vista.
- ReceiveCallListener: Se ejecuta cuando se dispara un evento de tipo `ReceiveCallEvent` y permite indicar al usuario que ha recibido una invitación para establecer una videoconferencia. Actualiza el status en el modelo, el status del usuario y actualiza la vista.
- CancelVideoconferenceListener: Se ejecuta cuando se dispara un evento de tipo `CancelVideoconferenceEvent` y permite indicar al usuario que ha sucedido un error al iniciar la videoconferencia, puede ser falta de recursos como cámara, micrófono, o imposibilidad de almacenar la videoconferencia en la fuente de datos.
- GetBandwidthListener: Se ejecuta cuando se dispara un evento de tipo `GetBandwidthEvent` y permite determinar el ancho de banda de subida y descarga para configurar el envío de streaming. Actualiza la vista para indicar al usuario que debe esperar un momento mientras se realizan los cálculos.
- DeleteMessageListener: Se ejecuta cuando se dispara un evento de tipo `DeleteMessageEvent` y permite solicitar al servidor la eliminación de un mensaje del buzón del usuario. Actualiza la vista para mostrar que el mensaje se ha eliminado.
- RecordListener: Se ejecuta cuando se dispara un evento de tipo `RecordEvent` y permite mostrar una vista para grabar mensajes de video. Actualiza el status del modelo y la vista.
- StartRecordListener: Permite indicar al servidor que el usuario ha comenzado a enviar el streaming del mensaje que desea almacenar. Se ejecuta al dispararse un evento de tipo `StartRecordEvent`.
- ViewMessageListener: Permite visualizar el buzón de mensajes del usuario. Se ejecuta al dispararse un evento de tipo `ViewMessageEvent`. Actualiza la vista y el status del modelo.

Handler

- ConnectionHandler: Se encarga de manejar los eventos referentes a la conexión con el servidor. Sus responsabilidades son las siguientes:
 - Si se pierde la conexión dispara el evento de re conexión.



- Si se establece la conexión actualiza el modelo y la vista. Si la conexión se establece por una reconexión dispara el evento de recuperación de estatus anterior.
- Si al intentar conectarse se recibe un mensaje de error indica que la conexión ha sido fallida, si y solo si no se está reconectando.
- Si el intento de conexión es rechazado por el servidor se indica en un mensaje que los datos de autenticación son incorrectos.

3.2.7 Plano de instalación

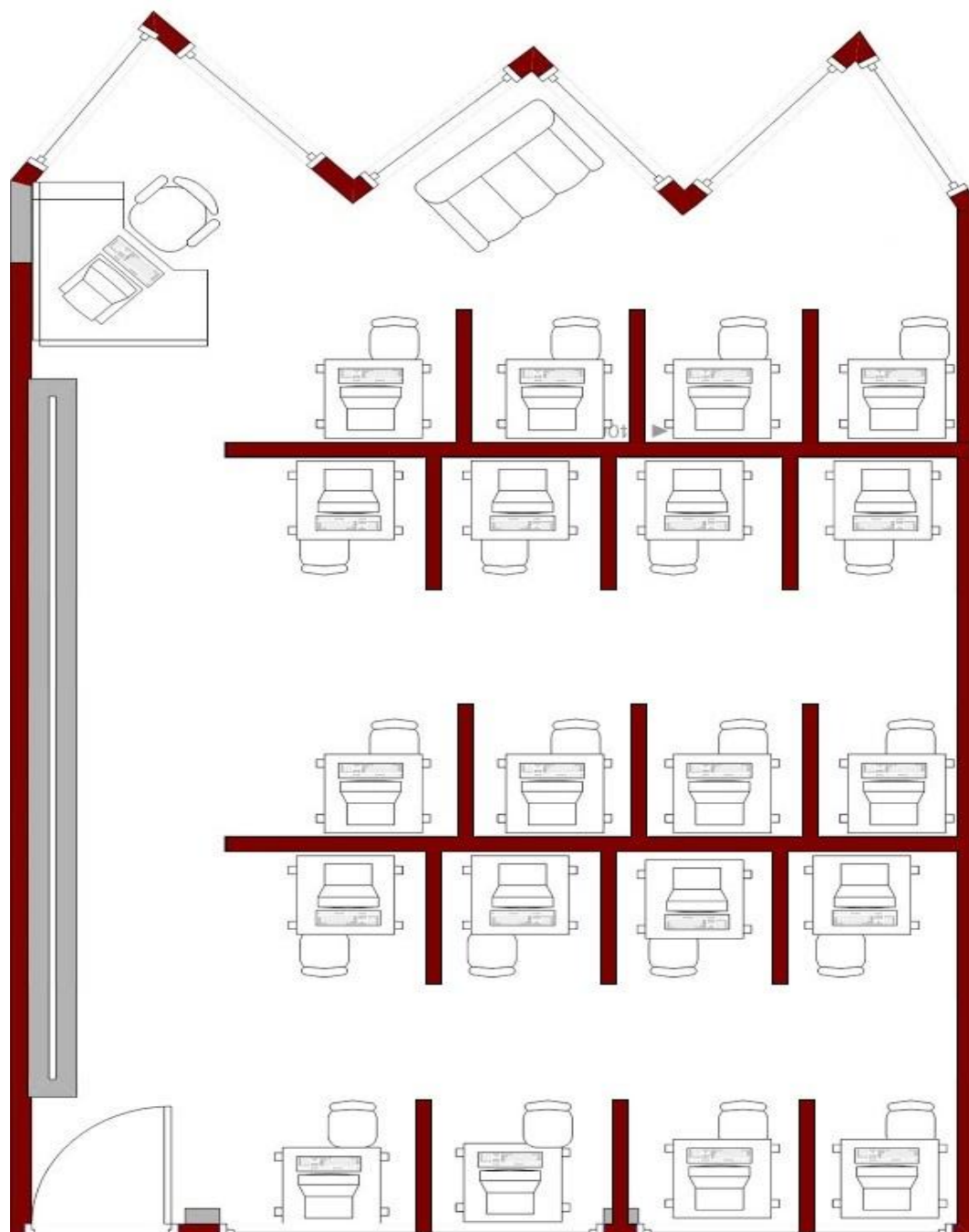


Ilustración 20. Plano de instalación del sistema de videoconferencia en sala

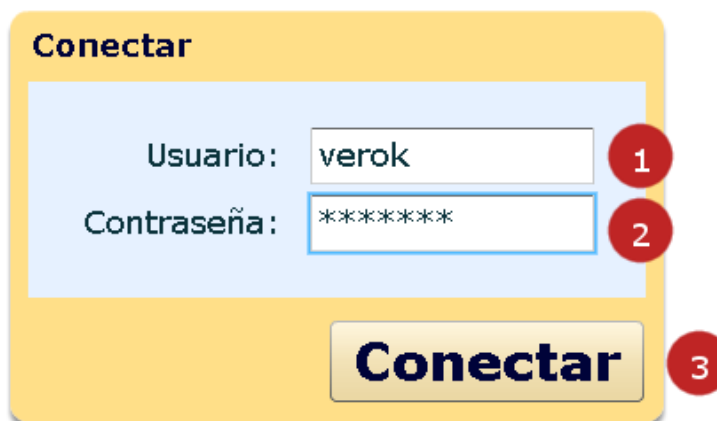
3.2.8 Manual básico de funcionamiento

3.2.8.1 Aplicación

3.2.8.1.1 Iniciar sesión

1. Introduzca el nombre de usuario
2. Introduzca la contraseña
3. Presione el botón “Conectar”.

Inserte la tarjeta o introduzca usuario y contraseña



Conectar

Usuario: 1

Contraseña: 2

Conectar 3

Recordar Contraseña

El sistema mostrará un mensaje si no existe un usuario que corresponda con los datos especificados, o si se ha presentado un error. En caso de existir el usuario se muestra una pantalla como la siguiente mientras se carga la pantalla de inicio.



3.2.8.1.2 Recuperar Contraseña

1. Introduzca su nombre de usuario
2. Presione el enlace “Recordar Contraseña”.

A continuación el sistema le enviará a la cuenta de correo especificada en su perfil un mensaje con la contraseña.

Inserte la tarjeta o introduzca usuario y contraseña



Conectar

Usuario: **1**

Contraseña:

Conectar

2 Recordar Contraseña



3.2.8.1.3 Salir del sistema

Desde cualquier pantalla en la que se encuentre para salir del sistema, solo necesita presionar el enlace “Salir” ubicado en la parte superior de la pantalla. Al presionar este enlace el sistema procede a cerrar la sesión; pasando a mostrar la pantalla de login



Consola de Administración					
	Identificador	Nombre	Imagen	id	
<input type="checkbox"/>	1	admin			X
<input type="checkbox"/>	4	verok			X
<input type="checkbox"/>	5	verok1			X
<input type="checkbox"/>	7	verok3			X
<input type="checkbox"/>	11	jj			X
<input type="checkbox"/>	13	jk			X
<input type="checkbox"/>	14	hug			X
<input type="checkbox"/>	15	hghg			X
<input type="checkbox"/>	28	lj			X
<input type="checkbox"/>	31	abueleto			X

Consumos **Desmarcar Seleccion** **Seleccionar Todos** **Eliminar Todos**

3.2.8.2 Módulo de usuarios

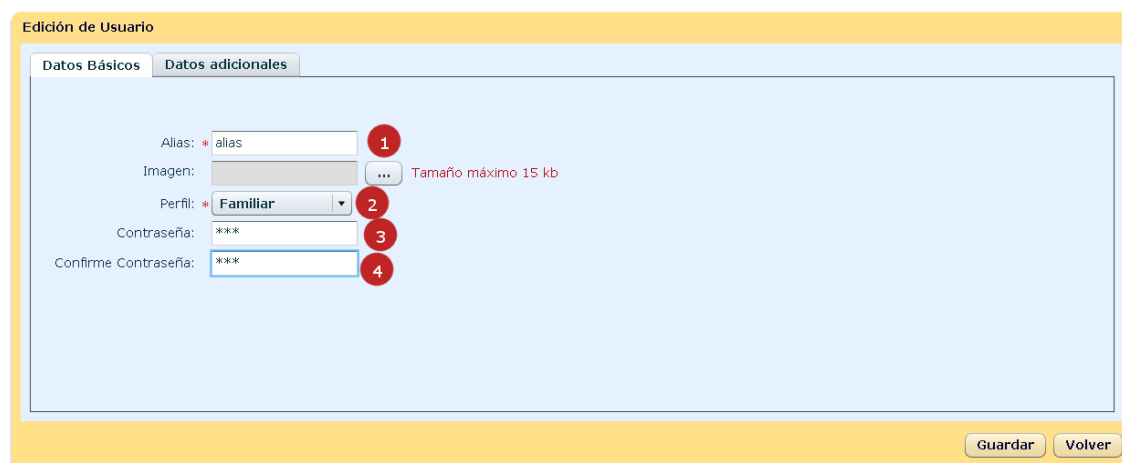
3.2.8.2.1 Alta Usuario

Desde la consola de usuarios el administrador indica que desea dar de alta un nuevo usuario, redirigiéndose a la pantalla de edición de usuario.

3.2.8.2.1.1 Datos Básicos

1. Es obligatorio introducir el alias o nombre de usuario que se desea asignar.
2. Es obligatorio seleccionar el tipo de perfil que poseerá el usuario.
3. Se deberá introducir la contraseña inicial

4. Confirmar la contraseña

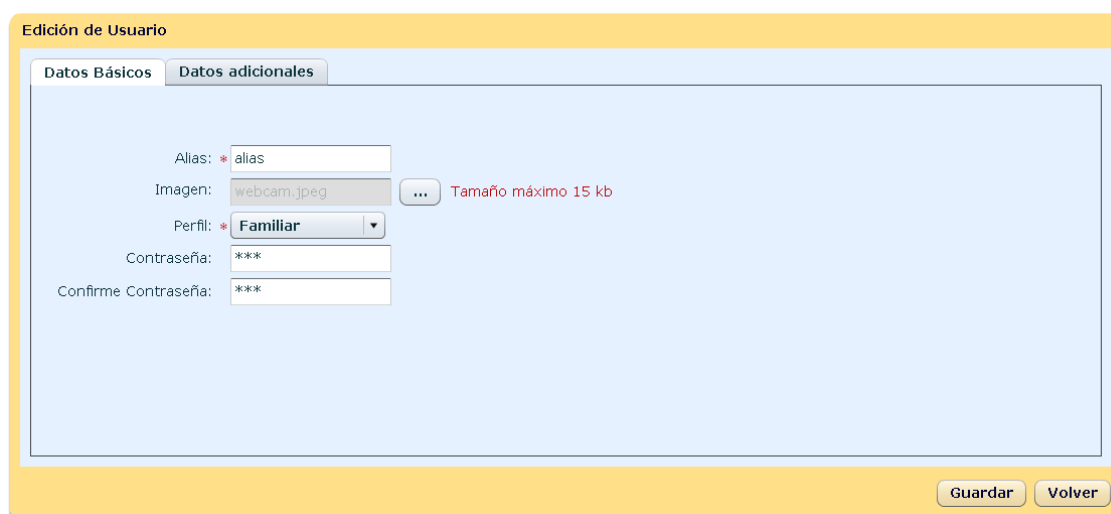


3.2.8.2.1.2 Agregar Imágen

1. Presionando el botón de búsqueda indicado por puntos suspensivos indicaremos que se desea seleccionar una imagen.
2. Seleccionar la carpeta donde se desea buscar la imagen.
3. Seleccionaremos la imagen.
4. Presionar “Abrir” para asociar la imagen al usuario.
5. Presione cancelar si no desea seleccionar ninguna imagen. Si no especifica ninguna imagen el sistema asignará una por defecto.



Tras seleccionar la imagen el campo imagen es actualizado con el nombre de la imagen que se haya indicado; como puede verse en la siguiente imagen.

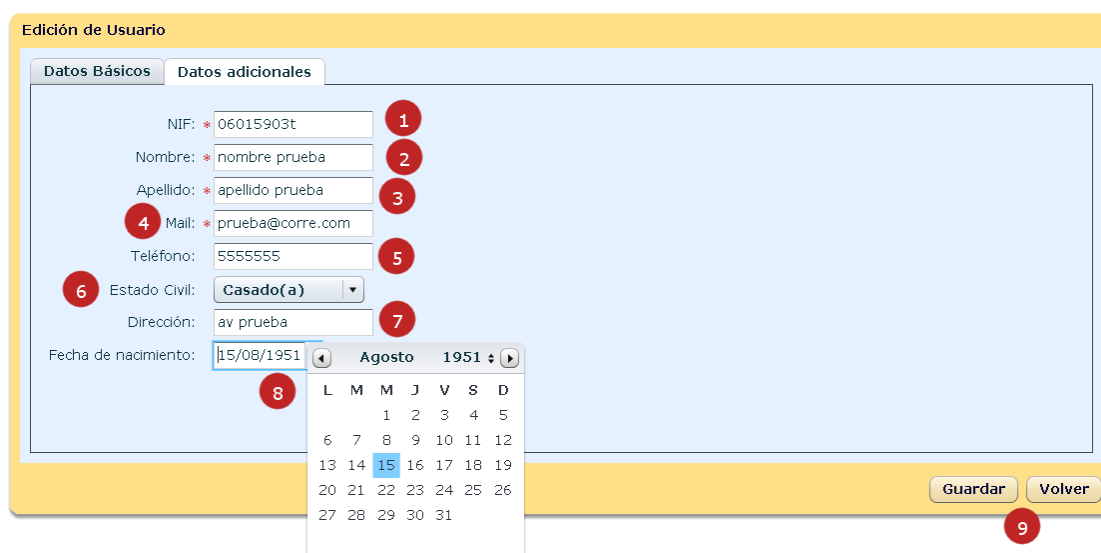


3.2.8.2.1.3 Datos Adicionales

Para editar los datos adicionales es necesario seleccionar la pestaña cuyo nombre es "Datos adicionales".

1. Introduzca el NIF del usuario.
2. Introduzca el nombre del usuario

3. Introduzca los apellidos del usuario
4. Introduzca la dirección de correo electrónico del usuario.
5. Si lo desea puede introducir el número de teléfono.
6. Si lo desea puede introducir el estado civil del usuario.
7. Si lo desea puede introducir la dirección del usuario.
8. Si desea puede introducir la fecha de nacimiento del usuario. Al presionar el botón continuo al campo de fecha de nacimiento se abrirá un calendario. Los botones laterales permiten moverse a través de los meses y al lado derecho del año los botones hacia arriba y hacia abajo permiten moverse por los años.
9. Si ha terminado de rellenar los datos obligatorios, aquellos con un asterisco, del formulario presione “Guardar” para crear el usuario en el sistema, en caso de no desear continuar con el alta del usuario presione “Volver”. Al presionar “Guardar” el sistema validará que el alias sea único; que el NIF sea válido, que la dirección de correo tenga un formato correcto.



Edición de Usuario

Datos Básicos Datos adicionales

NIF: * 06015903t 1

Nombre: * nombre prueba 2

Apellido: * apellido prueba 3

4 Mail: * prueba@corre.com

Teléfono: 5555555 5

6 Estado Civil: Casado(a) 7

Dirección: av prueba

Fecha de nacimiento: 15/08/1951 8

Agosto 1951

L	M	M	J	V	S	D
			1	2	3	4
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

Guardar Volver 9

Tras presionar “Guardar” si no se ha presentado ningún error en el sistema se volverá a la pantalla de usuarios indicando con un mensaje de confirmación que todo ha ido



Consola de Administración

	Identificador	Nombre	Imagen	id
<input type="checkbox"/>	1	admin		X
<input type="checkbox"/>	4	verok		X
<input type="checkbox"/>	5	verok1		X
<input type="checkbox"/>	7			X
<input type="checkbox"/>	11			X
<input type="checkbox"/>	13			X
<input type="checkbox"/>	14			X
<input type="checkbox"/>	15	hghg		X
<input type="checkbox"/>	28	lj		X
<input type="checkbox"/>	31	abuelete		X

Se han actualizado los datos del usuario correctamente

Cerrar

Consumos Desmarcar Seleccion Seleccionar Todos Eliminar Todos Agregar Usuario

1. Presionar el botón de eliminar asociado al usuario que se desee dar de baja.
2. Si desea eliminar más de un usuario a la vez seleccione la casilla del lado izquierdo.
3. Si desea eliminar todos los usuarios presione el botón “Seleccionar Todos”.
4. Si desea cancelar la selección de usuarios a eliminar presione el botón “Desmarcar Selección”.
5. Si desea continuar con la eliminación de los usuarios presione el botón “Eliminar Todos”.



Consola de Administración

	Identificador	Nombre	Imagen	id
<input type="checkbox"/>	5	verok1		X
<input type="checkbox"/>	7	verok3		X
<input type="checkbox"/>	11	jj		X
<input type="checkbox"/>	13	jk		X
<input type="checkbox"/>	14	hug		X
<input type="checkbox"/>	15	hghg		X
<input type="checkbox"/>	28	lj		X
<input type="checkbox"/>	31	abuelete		X
<input type="checkbox"/>	36	verok4		X
<input checked="" type="checkbox"/>	38	alias2		X

2 4 3 5 1

Consumos Desmarcar Seleccion Seleccionar Todos Eliminar Todos Agregar Usuario

El sistema le pedirá que confirme la acción de eliminar el o los usuarios.

Consola de Administración

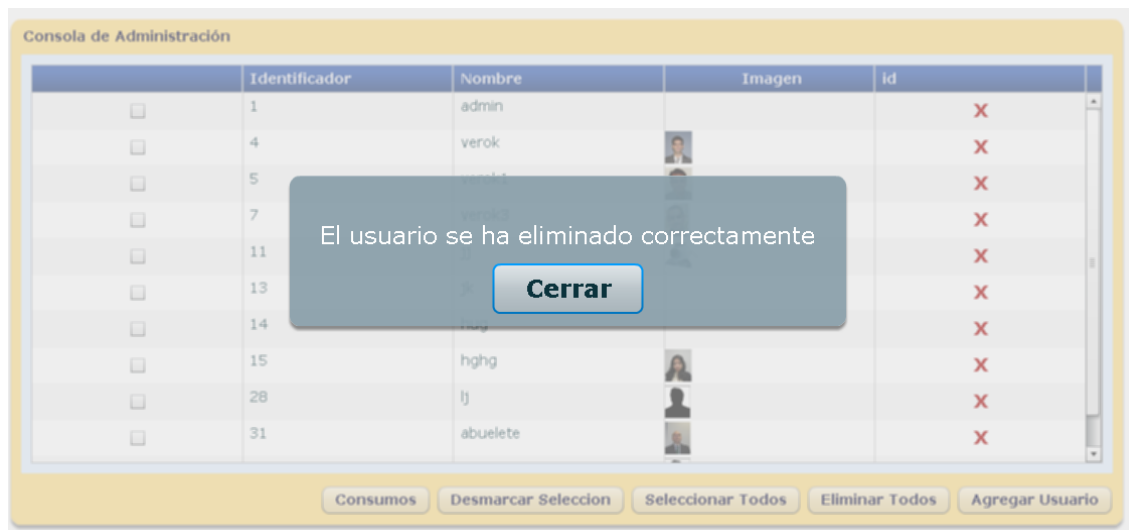
	Identificador	Nombre	Imagen	id
<input type="checkbox"/>	5	verok1		X
<input type="checkbox"/>	7	verok3		X
<input type="checkbox"/>	11	jj		X
<input type="checkbox"/>	13			X
<input type="checkbox"/>	14			X
<input type="checkbox"/>	15			X
<input type="checkbox"/>	28			X
<input type="checkbox"/>	31	abuelete		X
<input type="checkbox"/>	36	verok4		X
<input checked="" type="checkbox"/>	38	alias2		X

¿Esta seguro que desea eliminar el usuario?

Si No

Consumos Desmarcar Seleccion Seleccionar Todos Eliminar Todos Agregar Usuario

El sistema procede a eliminar el usuario e indica con un mensaje el éxito o error de la acción.



3.2.8.2.3 Activar Usuario

Los usuarios de perfil familiar por defecto están activos, ya que no requieren tarjeta para acceder al sistema, en cambio los usuarios residentes aunque se hayan dado de alta no podrán acceder al sistema hasta que se hayan activado, es decir, se haya grabado su información en una tarjeta de acceso.

1. Seleccione el usuario que desea activar.




2. Indique que desea activar el usuario presionando el botón “Activar Usuario”. A continuación el sistema solicitará que introduzca la tarjeta, no presione el botón “Si” hasta que haya insertado la tarjeta.




Edición de Usuario

Datos Básicos **Datos adicionales**



Alias: * abuelete

Imagen:  Tamaño máximo 15 kb

Perfil: * **Residente**

Contraseña:


Confirme Contraseña:

Contactos
Agregar Contacto
Activar Usuario 2


Guardar **Volver**

Edición de Usuario

Datos Básicos **Datos adicionales**



Alias: * abuelete

Imagen:  Tamaño máximo 15 kb

Perfil: * **Residente**

Contraseña:

Confirme Contraseña:

Contactos
Agregar Contacto
Activar Usuario

Guardar **Volver**


Inserte la tarjeta

Si **No**

Una vez procesada la petición por el sistema notificará el resultado de la misma.

Edición de Usuario

Datos Básicos **Datos adicionales**



Alias:

Imagen:

Perfil:

Contraseña:

Confirme Contraseña:

Contactos

Agregar Contacto

Activar Usuario

Usuario activado satisfactoriamente

Cerrar

Guardar **Volver**

3.2.8.2.4 Modificar Usuario

Seleccione el usuario que desea editar. A continuación el sistema muestra la misma pantalla de edición de usuario para dar el alta, pero con los valores actuales asociados al usuario. Sólo modifique aquellos que requieran actualización y presione el botón “Guardar”. Si no se especifica contraseña, se mantiene la contraseña actual para el usuario.

Consola de Administración

	Identificador	Nombre	Imagen	id
<input type="checkbox"/>	5	verok1		X
<input type="checkbox"/>	7	verok3		X
<input type="checkbox"/>	11	jj		X
<input type="checkbox"/>	13	jk		X
<input type="checkbox"/>	14	hug		X
<input type="checkbox"/>	15	hghg		X
<input type="checkbox"/>	28	lj		X
<input type="checkbox"/>	31	abuelete		X
<input type="checkbox"/>	36	verok4		X


Consumos **Desmarcar Seleccion** **Seleccionar Todos** **Eliminar Todos**

3.2.8.2.5 Agregar Contacto


Tras seleccionar el usuario al que desea agregar un contacto, desde la página de edición de usuario presione el botón “Agregar Contacto”.

Edición de Usuario

Datos Básicos **Datos adicionales**



Alias: * abuelete

Imagen:  Tamaño máximo 15 kb

Perfil: * **Residente**

Contraseña:

Confirme Contraseña:

Contactos
Agregar Contacto 1
Desactivar Usuario

Guardar **Volver**

La pantalla de agregar contactos permite realizar búsquedas por nif, alias, nombre y apellido. Estas búsquedas se realizan especificando por que letra o número que debe comenzar la información del usuario que poseamos. A continuación se muestra un ejemplo de realizar una búsqueda por alias comenzando con la letra "v".

1. En el campo en que deseemos realizar la búsqueda introducir numero o letra con el que deseemos que comience la información.
2. A continuación se desplegará el resultado de los usuarios que satisfagan el criterio, debe seleccionarse aquel que se desee.

Agregar Contacto

Por NIF

Por Alias

v|

Por Nombre

verok

Por Apellido

verok1

verok3

verok4

Volver

3. Una vez seleccionando el usuario del lado derecho se muestra la información que se posea del mismo para validar que es el usuario deseado.
4. Si está seguro de agregar el contacto presione el botón "Agregar", en caso contrario si no desea agregar ningún contacto presione el botón "Volver".

Agregar Contacto

Por NIF

Por Alias

Por Nombre

Por Apellido



4

NIF: 879888
Nombre: mark
Apellido: frank
Fecha de nacimiento: 08/06/1999

Agregar **Volver**

5

Una vez finalizado el proceso el sistema notifica el éxito o error de la acción.

Agregar Contacto

Por NIF

Por Alias

Por Nombre

Por Apellido



contacto agregado correctamente

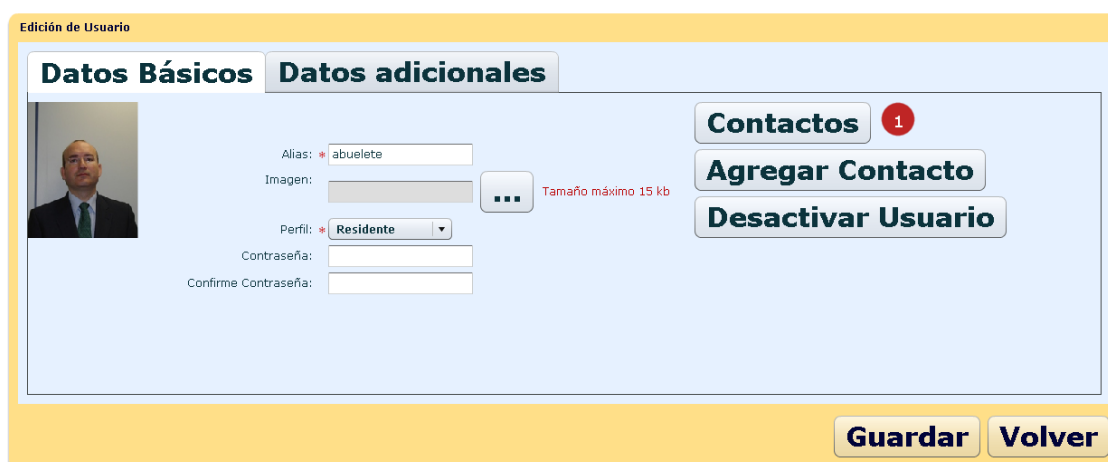
Cerrar

Nombre: mark
Apellido: frank
Fecha de nacimiento: 08/06/1999

Agregar **Volver**

3.2.8.2.6 Eliminar Contacto

1. Seleccione el usuario del que desee eliminar un contacto y desde la pantalla de edición de usuario presione el botón “Contactos”.
2. A continuación el sistema redirige a una pantalla de administración de contactos.



Edición de Usuario

Datos Básicos **Datos adicionales**

Contactos 1

Agregar Contacto

Desactivar Usuario

Alias: * abuelele

Imagen: Tamaño máximo 15 kb

Perfil: * Residente

Contraseña:

Confirme Contraseña:

Guardar **Volver**

3. Sitúese sobre el botón de eliminar representado por una “X” correspondiente al contacto que se desee eliminar.
4. Si desea eliminar más de un contacto es posible hacerlo seleccionando aquellos que desee eliminar marcando la casilla.
5. Si desea seleccionar todos los contactos para su eliminación presionar el botón “Seleccionar Todos”.
6. Si desea cancelar la selección de contactos presionar el botón “Desmarcar Selección”.
7. Si ha seleccionado aquellos contactos que desea eliminar presionar el botón “Eliminar Todos”.



Consola de Contactos


	Nombre	Imagen	id
4 <input type="checkbox"/>	verok1		x 3

6 5 7

Desmarcar Seleccion **Seleccionar Todos** **Eliminar Todos** **Volver**

El sistema solicitará la confirmación de la acción antes de ejecutarla.

Consola de Contactos

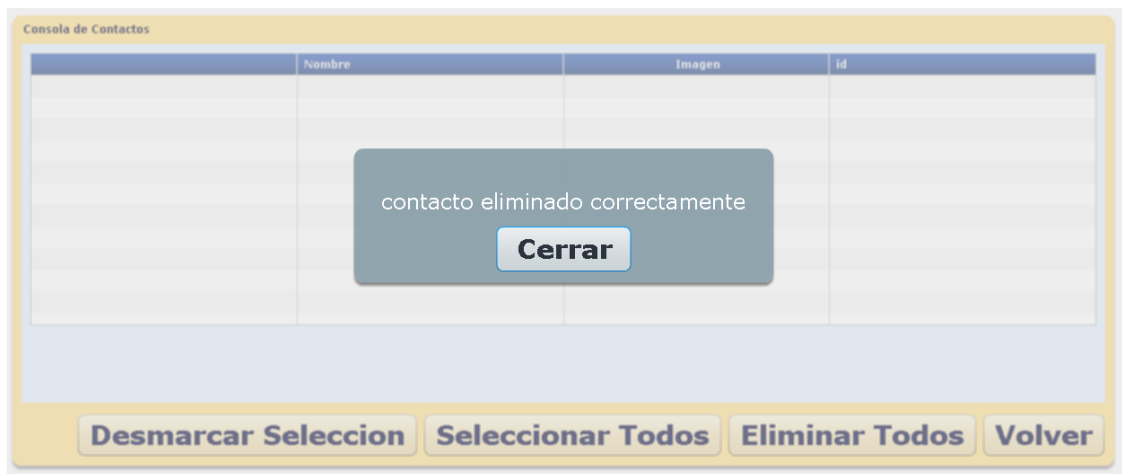
	Nombre	Imagen	id
<input type="checkbox"/>	verok1		x

¿Esta seguro que desea eliminar el contacto?

Si **No**

Desmarcar Seleccion **Seleccionar Todos** **Eliminar Todos** **Volver**

Una vez finalizado el proceso se indicará el resultado del mismo y se actualizará la pantalla de administración de contactos.



3.2.8.3 Módulo de Tarificación

Para acceder al módulo de tarificación desde la pantalla de administración se debe presionar el botón “consumos” que le redirigirá a la pantalla de consulta de consumos.

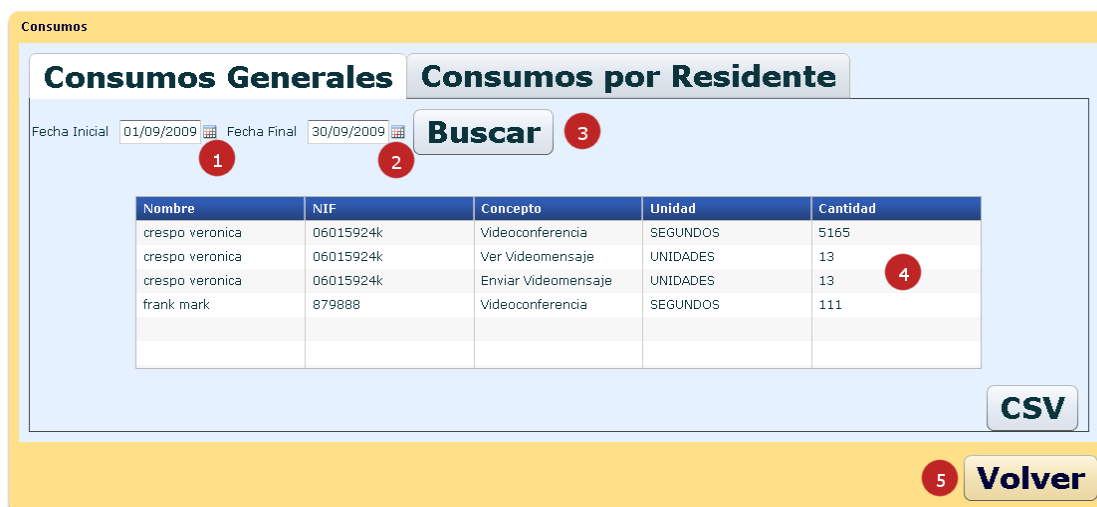
Salir



3.2.8.3.1 Informe General

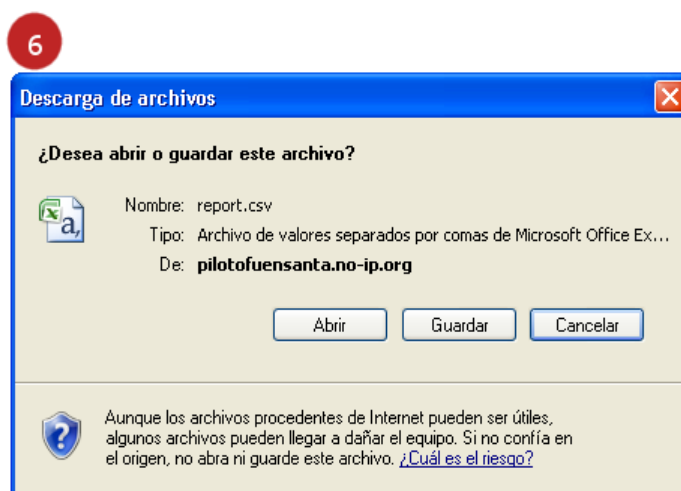
Los informes generales permiten obtener el total de consumos de todos los residentes en un rango de fechas, los consumos se encuentran agrupados por tipo y están ordenados por nombre de residente.

1. Seleccione la fecha inicial de búsqueda
2. Seleccione la fecha final de búsqueda. Si no se especifica fecha final se considera que la búsqueda es hasta el día en curso.
3. Presione el botón “Buscar”
4. El sistema muestra el resultado de la búsqueda
5. El resultado de la búsqueda se puede exportar a un archivo de formato csv.



Nombre	NIF	Concepto	Unidad	Cantidad
crespo veronica	06015924k	Videoconferencia	SEGUNDOS	5165
crespo veronica	06015924k	Ver Videomensaje	UNIDADES	13
crespo veronica	06015924k	Enviar Videomensaje	UNIDADES	13
frank mark	879888	Videoconferencia	SEGUNDOS	111

Al presionar el botón “CSV” aparecerá una pantalla como la que se muestra a continuación, solicitando al usuario indique que desea realizar con el archivo generado.



3.2.8.3.2 Informe por Residente

Los informes por residente permiten obtener el detalle de consumos realizados por un residente en un rango de fechas.

1. Seleccione la fecha inicial de búsqueda
2. Seleccione la fecha final de búsqueda. Si no se especifica fecha final se considera que la búsqueda es hasta el día en curso.
3. Debe especificar el residente al que desea buscar los consumos, los puede hacer buscando por apellido o por NIF.
4. Presione el botón “Buscar”.
5. El sistema mostrará el resultado de la búsqueda ordenado por fecha.
6. El resultado de la búsqueda se puede exportar a un archivo de formato csv.



Consumos

Consumos Generales **Consumos por Residente**

Fecha Inicial: 01/09/2009 1 Fecha Final: /09/2009 2 Por Apellido: cresco veronica 3 Por NIF: 06015924k 3 **Buscar** 4

Fecha	Tipo	Concepto	Unidad	Cantidad
02/09/2009 17:47:09	VIDEOCONFERENCE	Videoconferencia	SEGUNDOS	50
02/09/2009 17:50:40	VIDEOCONFERENCE	Videoconferencia	SEGUNDOS	56
02/09/2009 17:54:40	VIDEOCONFERENCE	Videoconferencia	SEGUNDOS	101
02/09/2009 18:20:03	VIDEOCONFERENCE	Videoconferencia	SEGUNDOS	140
02/09/2009 18:23:51	VIDEOCONFERENCE	Videoconferencia	SEGUNDOS	10

5 **CSV**

Volver

7. El sistema mostrará una ventana para que indique que desea realizar con el archivo generado.





4 | Presupuesto

Item	Referencia	Descripción	P.U. €	P.U.	Coste unitario	Coste Total	Margen %	Precio Venta Unitario	Cant.	Precio Venta Total
	SUMINISTRO HARDWARE									
1	Pantallas táctiles	Acer T232HLbmidz - 23" E-IPS Monitor LCD con retroiluminación LED con Hub USB	372,00	372,00	372,00	7.440,00	10%	413,33	20	8.266,60
2	Lectores	Lector de tarjetas Smart Card USB Samsung	14,51	14,51	14,51	290,20	10%	16,12	20	322,40
3	Tarjetas	SSA-C200 Samsung Mifare format, credit card size, 13.56GHz pack of 10	30,41	30,41	30,41	60,82	10%	33,79	2	67,58
4	Mamparas	Mampara de separación en aluminio tapizada en negro	140,00	140,00	140,00	2.800,00	10%	155,56	20	3.111,20
5	Mesas	Escritorio+almacenaje integrado, negro	69,99	69,99	69,99	1.399,80	10%	77,77	20	1.555,40
6	Ordenadores sobremesa	HP Pro 4300 SFF. Intel® Core™ i3-3220, 3.30GHz, 3M Cache, 2 núcleos. 500GB 7200 RPM SATA. Windows 8	469,00	469,00	469,00	9.380,00	10%	521,11	20	10.422,20
7	Webcams	Web Cam Logitech C120 960-000618	16,00	16,00	16,00	320,00	10%	17,78	20	355,60
8	Cascos con Micrófono	Plantronics .Audio 355 - auricular - Tamaño completo, Biauricular	20,00	20,00	20,00	400,00	10%	22,22	20	444,40
	MANTENIMIENTO									
9	Servicio de mantenimiento para la plataforma de videoconferencia. Incluye hardware y software. Cobertura 8x5 con tiempo de reposición de piezas NBD. Duración 1 año		2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	45%	3.636,36	1	3.636,36
	SERVICIOS PROFESIONALES									
10	Servicios Profesionales. Incluyen el estudio de mercado, estrategia y plan de marketing, desarrollo de software e instalación del dispositivo		34.040,40	34.040,40	34.040,40	34.040,40	45%	61.891,64	1	61.891,64

TOTAL NETO
IVA (21%)
TOTAL

COSTE TOTAL 58.131,22
Margen 35,46%

90.073,38 €
18.915,40 €
108.988,78€



Como se puede observar en la tabla anterior, los costes se han dividido en 3 bloques:

- Suministro hardware: incluye todo el equipamiento que sería necesario suministrar a la residencia para el uso y el buen funcionamiento de la aplicación.
- Mantenimiento: servicio de soporte correctivo tanto para el hardware suministrado como para la aplicación en sí. La cobertura será en horario 8x5 con un tiempo de reemplazo de piezas al siguiente día laborable (NBD), por periodo de 1 año.
- Servicios profesionales: comprende el grueso de servicios necesarios para el estudio previo, desarrollo y comercialización del sistema de videoconferencia, basado en una cotización por horas según los perfiles que hayan sido necesarios.

El mayor porcentaje tanto de coste como de precio de venta se le atribuye a los servicios profesionales, por delante del suministro hardware y del mantenimiento, en este orden:

	Coste Neto Total (€)
Suministro Hardware	22.090,82
Mantenimiento	2.000,00
Servicios Profesionales	34.040,40

	Precio de Venta Neto Total (€)
Suministro Hardware	24.545,38
Mantenimiento	3.636,36
Servicios Profesionales	61.891,64

Estos servicios profesionales, también es la partida que mayor beneficio aporta conforme a los márgenes de venta atribuidos:

	Beneficio Neto Total (€)
Suministro Hardware	2.454,56
Mantenimiento	1.636,36
Servicios Profesionales	27.851,24



5 | Mejoras

Como posible mejora a esta solución de videoconferencia, se podría contemplar una evolución hacia el campo de la Telemedicina basándonos en los principios de la Telepresencia. Como se ha citado anteriormente en el apartado 2.2.2 “Uso de la Videoconferencia en la medicina.” la telemedicina es una práctica bastante reciente, impulsada por las nuevas tecnologías de la información. Una evolución encaminada hacia la misma puede suponer un cambio radical en el ámbito y uso del producto, pudiendo afianzarle en el mercado y situándole en el grupo de soluciones innovadoras con mayor futuro y proyección.

Para empezar, hay que tener en cuenta que el Servicio Nacional de Salud (SNS) se enfrenta hoy en día a dos problemas derivados del impacto de la demografía:

1. El primero de ellos se refiere a pequeños nichos de población envejecida, distribuidos de forma dispersa por zonas del país con dificultades de acceso, que tienen que desplazarse una cierta distancia para poder tener acceso a la atención especializada. Este problema tiende a agravarse a medida que la población ha ido evolucionando a un rápido envejecimiento.
2. El segundo problema se refiere a la escasez de médicos. Para hacernos una idea, en los próximos 10 años, el SNS tendrá que preparar inevitablemente nuevos médicos y fomentar programas que ayuden a la colaboración entre ellos, al mismo tiempo que se invierte en una formación continua.

La Organización Mundial de la Salud define Telemedicina como la oferta de servicios asociados con la asistencia sanitaria en los casos en que la distancia es un factor crítico, tales servicios prestados por profesionales del sector de la Salud, que utilizan tecnologías de la información y comunicación para el intercambio de informaciones válidas en lo que se refiere a diagnósticos, prevención y tratamientos de las enfermedades, así como para fines de investigaciones y evaluaciones; todo con el interés de mejorar la Salud de las personas y de la comunidad.

Se pueden diferenciar varios enfoques tecnológicos dentro de la Telemedicina:

- **“Telediagnóstico”:** Consiste en la recogida de información válida para el diagnóstico médico (por ejemplo un TAC) y su disponibilidad para los profesionales médicos que se encuentren en otros puntos geográficos distintos, para que se pueda analizar.



- **Teleasistencia:** Se basa en la posibilidad de monitorización remota de pacientes en la comodidad de sus hogares: a través de la utilización de equipamientos específicos es posible, por ejemplo, la medición de la tensión arterial, el nivel de glucemia en sangre del paciente y el posterior envío de los datos a un centro de monitorización donde se procederá a su análisis.
- **Teleconsulta:** Tiene como objetivo la creación de ambientes tecnológicos de colaboración entre médicos de asistencia hospitalaria y asistencia primaria, entre médico y paciente, para que una consulta clínica pueda llevarse a cabo sin que el médico especialista y el paciente se encuentren en la misma sala.

Para poder orientar la solución a cualquiera de estos enfoques sería necesario en primer lugar adecuarse a los principios de la Telepresencia, es decir, crear una solución más avanzada y específica que llegue a simular la presencia real de la otra parte de la comunicación dentro de la misma sala. Para ello sería necesario evolucionar desde los monitores hasta el sistema de grabación.

Dentro del equipamiento necesario y adecuado que se debería incluir en la solución para llevar a cabo una correcta comunicación orientada al diagnóstico y transferencia de datos de carácter sanitario, podemos destacar los siguientes:

- Sistema de videoconferencia Full HD
- Pantallas LCD de mínimo 52 pulgadas
- Medidores de tensión, Dermatoscopios, Otoscopios y Estetoscopios capaces de digitalizar la señal
- Digitalizador de radiografías
- Sistemas acústicos
- Visión y captura de imágenes de cuerpo entero
- Dispositivos de gran almacenamiento y transferencia de ficheros.

Entre los posibles beneficios que pueden ofrecerse con este tipo de soluciones se encuentran:

- Asistencia médica remota en zonas rurales
- Asistencia médica domiciliaria



- Racionalización de los recursos humanos e infraestructuras de la organización que presta la asistencia sanitaria
- Colaboración entre asistencia primaria y hospitalaria; Orientación clínica inmediata
- Análisis remoto de síntomas a través de periféricos clínicos
- Formación de profesionales sanitarios
- Asistencia clínica a pacientes que no pueden desplazarse
- Viabilidad de situaciones de medicina en el trabajo
- Posibilidad de formación en Salud Pública de instituciones de enseñanza

Como inconveniente, para evolucionar la solución a este tipo de enfoque sería necesario realizar una inversión económica muy superior a la actual, tanto de adquisición de nuevo equipamiento como de desarrollo de software.



6 | Conclusiones

Una vez llegados al final del Proyecto y de acuerdo con el objetivo principal planteado, se destaca el desarrollo de un sistema de videoconferencia el cuál va dirigido a personas de la tercera edad que habitan en residencias, con el fin de facilitar la comunicación entre ellos y sus seres queridos de una manera rápida y sencilla de usar.

Cabe destacar que la dificultad de este Proyecto no ha estado en la fase de desarrollo en sí, como en muchos de los proyectos, sino en cómo enfocarlo desde el inicio para orientarlo de una manera adecuada hacía el público al que va dirigido, en este caso, personas mayores que habiten en residencias de la tercera edad. El estudio tanto de sus necesidades como de sus preferencias a la hora de usar productos tecnológicos ha sido clave a la hora de decidir qué tipo de tecnología usar y en este caso cómo desarrollarla, de manera que se pueda garantizar el mayor éxito posible de la solución dentro del mercado.

Todas estas necesidades que se han podido recopilar durante el estudio previo, llevaron a la conclusión de que no era adecuado hacer uso de ninguna aplicación o sistema de videoconferencia ya existente en el mercado, puesto que al tratarse de soluciones determinadas y cerradas, con sus funcionalidades bien definidas desde un principio, obligarían al usuario a adaptarse a ellas en lugar de poder adaptar la solución a las necesidades del usuario, que es lo que interesa y es uno de los objetivos en este caso.

Por tanto, al pasar uno de los objetivos por adecuar la solución a unas determinadas características (según lo acordado en el estudio previo), se llegó a la conclusión de que la solución iba a requerir la utilización de un software de tipo código abierto que se pueda ajustar a estas necesidades. Por ello, Red5 era el candidato ideal no sólo para este Proyecto, sino para cualquier proyecto que arranque de cero y en el que sea necesario hacer diferentes pruebas de funcionamiento antes de pasar a comercializarlo. Red5 tiene un punto inigualable que lo diferencian de los demás: es gratuito y *open-source*.

Una vez definida la base sobre la que comenzar a desarrollar la solución, se ha tenido que complementar con todas aquellas características y funcionalidades que la adapten al usuario final con el fin de permitir una rápida familiarización con el producto y un manejo de lo más sencillo posible. Alguna de estas principales características son las siguientes:



- Entrada a través de pantalla táctil
- Autenticación mediante smartcard
- Entorno amigable con un interfaz caracterizado por su buena visibilidad y accesibilidad de los enlaces.
- Funciones sencillas y limitadas que favorecen su aprendizaje y no provocan el rechazo al uso por desconocimiento.

Por último, pero no menos importante, al tratarse de un desarrollo sobre un software de tipo *open-source*, una de las principales ventajas de este producto será su fácil capacidad de ampliación de funcionalidades, pudiendo adaptar la solución según las necesidades del usuario, incluso una vez que ya se encuentre en proceso de comercialización.

Cabe la posibilidad de evolucionarlo y desarrollarlo de tal manera que incluso se pueda extender su ámbito de uso a campos diferentes como la Telemedicina, tal y como se ha comentado anteriormente en el apartado 5 |Mejoras o incluso la enseñanza a distancia. La base sobre la que se ha desarrollado hace posible abrir un amplio abanico de posibilidades.



7 | Referencias

(INE), I. N. (2012). *Mayores de 64 años por Comunidades Autónomas (%)*.

(INE), I. N. (2012). *Mayores de 64 años por Comunidades Autónomas (%)*.

Alicante, U. d. (11 de marzo de 2013). Videoconferencia. Alicante, Alicante, España.

Antonio. (14 de abril de 2005). *Discapnet*.

Austerberry, D. (2005). *LA TECNOLOGIA DEL STREAMING DE VIDEO Y AUDIO*. ESCUELA DE CINE Y VIDEO DE ANDOAIN.

Corral, A. H. (2005). *TELEMEDICINA*.

Familia, I. I. (2009). *Calidad de vida en la Tercera Edad y envejecimiento activo*.

Gallo, S. (14 de octubre de 2013). *ILEON*. Obtenido de <http://www.ileon.com/actualidad/tecnologia>

Inder. (2009). *askmeflash*. Obtenido de <http://askmeflash.com/article/10/comparison-wowza-vs-fms-vs-red5>

Medina, A. C. (diciembre de 2003). *La Videoconferencia: conceptualización, elementos y uso educativo*. Granada, España.

News tercera edad. (Enero de 2012).

Oreilly. (2002). *Smtip Sendmail*.

Pazmiño, F. (2012). *Videoconferencia*.

R. Therón, F. J. (2013). *TutorTE: Un Sistema Tutor para la Tercera Edad*. Salamanca, España.

Salcedo, R. M. (2000). *Aplicaciones de la Videoconferencia en Bibliotecas digitales*.

Securibath. (09 de julio de 2012). Obtenido de <http://blog.securibath.com/2012/07/09/nuevos-sistema-de-videoconferencia-para-asistir-a-ancianos-dependientes/>



Vodafone. (2013). Obtenido de
<http://www.vodafone.es/fundacion/innovacion/mayores/casals-en-xarxa/>

Zaragoza, C. d. (2012). *Creación de Empresas y Asesoría Empresarial (Puesta en marcha de Residencia de la Tercera Edad)*.